



ТВОРЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ АКТУАЛЬНЫХ ЗАДАЧ ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА

ИЗОБРЕТАТЕЛЬ И РАЦИОНАЛИЗАТОР

4/2023

www.i-r.ru

издается с 1929 года

**Чтобы легко
дышалось**

С. 16

Утилизируем все!

С. 30

След в истории

С. 62

ISSN 0130-1802



Уважаемые читатели!



Одной из устойчиво развивающихся отраслей в стране, несмотря на внутренние и внешние условия, стала строительная. Это, с одной стороны, феномен, а с другой, подтверждает известное: «Ничто так не движет дело, как необходимость». В рубрике **«ИЗОБРЕТЕНО»** читайте об уникальной разработке — железобетонном вентиляционном блоке с футеровкой для естественной вентиляции зданий гражданского и промышленного назначения. В этой же рубрике найдется статья, посвященная поиску более совершенной конструкции движителя воздухоплавательных средств, в результате этого поиска появился патент, приближающий научную мысль к созданию «летающей тарелки». Две другие статьи рубрики о движении: одна — машин, другая — людей.



Ухудшение экологической ситуации естественным образом привело к вопросу «Что делать?» и желанию изменить ситуацию. Это стимулирует более тщательное исследование причин нежелательного промежуточного финала развития общества и, как следствие, разработку технологий и устройств для решения проблемы. В этом номере на первый вопрос, в основном в историческом плане, отвечает рубрика **«ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА»**. Практически все бытовые и промышленные отходы либо сжигаются, либо перерабатываются. Об устройствах для решения последней задачи ИР пишет в каждом номере. В рубрике **«ИДЕИ И РЕШЕНИЯ»** журнала речь идет о мельнице для переработки разнообразных полидисперсных, шламообразных и волокнистых материалов с широким диапазоном исходных характеристик.



«...за изобретения при годовой экономии до 500 руб. выплачивалось 30% от ее размера, при экономии от 500 до 1000 руб. — 20%, до 5000 руб. — 15%, до 10 000 руб. — 12%, до 50 000 руб. — 10%, до 100 000 руб. — 6%, до 250 000 руб. — 5%, до 500 000 руб. — 4%, до 1 млн руб. — 3%, свыше 1 млн руб. — 2% от годовой экономии... Предложившие одно или несколько технических или организационных усовершенствований, дающих годовую экономию от 10 до 100 тыс. руб., имеют

право на получение жилплощади». Это только одна выдержка из книги руководителя Иркутской организации ВОИР о новаторах родного края. Написана она в результате многолетнего изучения архивных, музейных, библиографических источников и непосредственных встреч с изобретателями и рационализаторами огромного региона.



«АРХИВ-КАЛЕНДАРЬ» номера рассказывает о выдающихся российских и американских деятелях, юбилеи которых приходится на июль-август: 170 лет со дня рождения инженера Владимира Шухова, по 160 лет пионеру автостроения Генри Форду и ученому-кораблестроителю Алексею Крылову, 135 лет одному из изобретателей телевидения Владимиру Зворыкину. Каждая личность — это веха в развитии материального производства всего человечества.



Как всегда, журнал открывается подборкой **«МИКРОИНФОРМАЦИИ»**, на этот раз с акцентом на изобретения компонентов оптического компьютера и для решения задач управления мозгом.

А в рубрике **«ПРИЕМНАЯ ВАШЕГО ПОВЕРЕННОГО»** спрашивающим изобретателям даны весьма подробные ответы.

Здоровья, успехов и мира!

Главный редактор
Валентин БОРОДИН





ОФОРМИТЬ ПОДПИСКУ НА 2023 ГОД ЛЕГКО!

Выберите удобный для Вас способ подписки!

«ПОЧТА РОССИИ»
ОТДЕЛЕНИЯ СВЯЗИ

1

Подписные индексы ИР в **электронном каталоге**:

Для индивидуальных подписчиков — **ПН332**;

для организаций — **ПН333**

Подписка через сотрудника отделения связи

по электронному каталогу или на **сайте Почты России** —

www.podpiska.pochta.ru

«АРЗИ»
ПОДПИСНОЕ АГЕНТСТВО

2

«АРЗИ» имеет свой **электронный каталог**

«Пресса России» — www.pressa-rf.ru

Подписные индексы ИР в **электронном каталоге**:

Для индивидуальных подписчиков — **70392**;

для организаций — **70386**

+7 (495) 172-46-47, public@pressa-rf.ru

«ПРЕССИНФОРМ»
ПОДПИСНОЕ АГЕНТСТВО

3

г. Санкт-Петербург, +7 (812) 335-97-51

podpiska@crp.spb.ru

www.presskiosk.ru

«УРАЛ-ПРЕСС»
ПОДПИСНОЕ АГЕНТСТВО

4

г. Москва +7 (499) 700-05-07

moscow@ural-press.ru

г. Санкт-Петербург +7 (812) 677-32-07

spb@ural-press.ru

г. Екатеринбург +7 (343) 226-08-01, 226-08-02

info@ural-press.ru

www.ural-press.ru/contact/

В РЕДАКЦИИ ЖУРНАЛА
«ИЗОБРЕТАТЕЛЬ
И РАЦИОНАЛИЗАТОР»

5

г. Москва,

+7 (916) 227-5379

podpiska@i-r.ru

ЦЕНА ПОДПИСКИ на 2023 год ЧЕРЕЗ РЕДАКЦИЮ журнала:
для физлиц — **3300 руб.**, для юрлиц — **7800 руб.**

Подписка для физических лиц

Журнал «Изобретатель и рационализатор»

Издание	Назначение платежа	Периодичность выхода	Подписная цена, руб.
Изобретатель и рационализатор	Подписка на 2023 год	1 раз в 2 месяца	3300,00

ООО «Изобретатель и рационализатор»
ИНН: 7728386419, КПП: 772801001
ПАО АКБ «АВАНГАРД», БИК 044525201,
К/Сч 30101810000000000201 в г/у Банка России по ЦФО,
Р/Сч 40702810800070035400
ОКАТО: 45293566000, ОКВЭД: 58, 14, ОКПО: 20196643

Счет на оплату № ПФЗ-2023 от 19 января 2023 г.

Поставщик: ООО «Изобретатель и рационализатор», ИНН: 7728386419, КПП: 772801001
(Исполнитель): 125212, г. Москва, ул. Адмирала Макарова, д. 6, стр. 13, этаж 2, ч.к. № 92
тел.: +7 (916) 227-53-79

Основание: Без договора

№	Товары (работы, услуги)	Кол-во	Ед.	Цена	Сумма
1	Подписка на журнал «Изобретатель и рационализатор» на 2023 год	6	шт	550,00	3300,00

НДС не облагается
Всего к оплате: 3300,00

Всего наименований 1, на сумму 3300,00
Три тысячи триста рублей 00 копеек

Внимание!

При оплате счёта укажите в платёжном поручении в графе «Назначение платежа» номер счёта, полный адрес доставки (с почтовым индексом), телефон для связи (с кодом города), e-mail, контактное лицо.

Оплата данного счёта означает согласие с условиями поставки товара.

Руководитель  Бородин В.И. Бухгалтер  Бородин В.И.



Подписка для юридических* лиц

*Выход каждого нового номера будет сопровождаться полным комплектом закрывающих бухгалтерских документов.

Журнал «Изобретатель и рационализатор»

Издание	Назначение платежа	Периодичность выхода	Подписная цена, руб.
Изобретатель и рационализатор	Подписка на 2023 год	1 раз в 2 месяца	7800,00

ООО «Изобретатель и рационализатор»
ИНН: 7728386419, КПП: 772801001
ПАО АКБ «АВАНГАРД», БИК 044525201,
К/Сч 30101810000000000201 в г/у Банка России по ЦФО,
Р/Сч 40702810800070035400
ОКАТО: 45293566000, ОКВЭД: 58, 14, ОКПО: 20196643

Счет на оплату №ПЮЗ-2023 от 19 января 2023 г.

Поставщик: ООО «Изобретатель и рационализатор», ИНН: 7728386419, КПП: 772801001
(Исполнитель): 125212, г. Москва, ул. Адмирала Макарова, д. 6, стр. 13, этаж 2, ч.к. № 92
тел.: +7 (916) 227-53-79

Основание: Без договора

№	Товары (работы, услуги)	Кол-во	Ед.	Цена	Сумма
1	Подписка на журнал «Изобретатель и рационализатор» на 2023 год	6	шт	1300,00	7800,00

НДС не облагается
Всего к оплате: 7800,00

Всего наименований 1, на сумму 7800,00
Семь тысяч восемьсот рублей 00 копеек

Внимание!

При оплате счёта укажите в платёжном поручении в графе «Назначение платежа» номер счёта, полный адрес доставки (с почтовым индексом), телефон для связи (с кодом города), e-mail, контактное лицо.

Оплата данного счёта означает согласие с условиями поставки товара.

Руководитель  Бородин В.И. Бухгалтер  Бородин В.И.





ИЗОБРЕТАТЕЛЬ И РАЦИОНАЛИЗАТОР

4/2023

журнал включен в Российский индекс научного цитирования

МИКРОИНФОРМАЦИЯ /

Александр МОРОЗОВ, рисунки Веры БРЕУС

04

НОВОСТИ. СОБЫТИЯ. КОММЕНТАРИИ

10

ИЗОБРЕТЕНО

Вентиляционный блок с футеровкой /

Сергей ТРЯХОВ

16

Радиальная газовая турбина малой мощности /

Валерий ЯСТРЕБОВ

18

Четыре гусеницы

Роман ДОБРЕЦОВ, Александр СЕМЕНОВ

19

Продвинутый гольф — новая эпоха элитарного
вида спорта /

Ульяна БОРОДИНА

22

Двигатель летающей тарелки /

Игорь КОВАЛЕВ

26

Даешь обтекаемость форм! /

Александр СЕМЕНОВ

28

ИДЕИ И РЕШЕНИЯ

Пять бед — один ответ

Ирина КРИВЕНКО

30

ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА

Издержки прогресса /

Юрий ЕРМАКОВ

36

ОБРАТНАЯ СВЯЗЬ

Мысли глобально, действуй локально /

Александр МОРОЗОВ

43

ПОРТРЕТЫ

Глыба /

Юрий ЕГОРОВ

44

КНИЖНАЯ ПОЛКА

Изобретатели иркутского края /

В. БОРОДИН

51

ИЗ АРХИВА ИР

Изобретатель и метро

52

УМЕЛЫМ

Мечта электрика — прибор с восемью функциями /

Владимир МЕЛЬНИК

56

Влияние фитолампы на всхожесть семян /

Владимир МЕЛЬНИК

58

ПРИЕМНАЯ ВАШЕГО ПОВЕРЕННОГО /

Дмитрий СОКОЛОВ

60

АРХИВ-КАЛЕНДАРЬ

Когда-то в июле-августе /

Екатерина КОЗУЛИНА, рисунки Веры БРЕУС

62



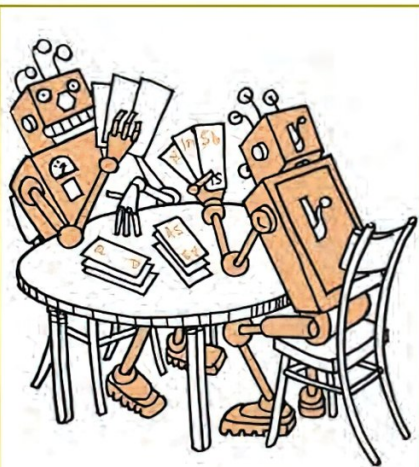
К 95-ЛЕТИЮ ЖУРНАЛА

Молодежи — об изобретениях и патентах /

Вадим АНИСКИН

46

Разработка компонентов оптического компьютера (см. МИ 3-01, 2023 г.): спиновые стекла, оптические фазированные решетки, фазовращатели, ответвители — МИ 4-01–МИ 4-11

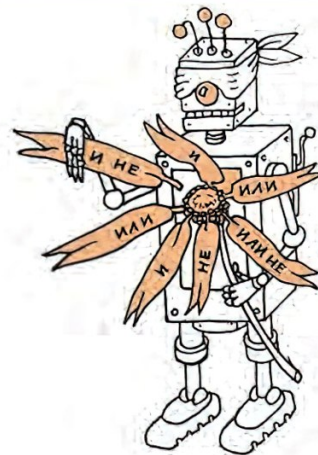


• ми 4-01

СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СМЕШАННОГО СЛОЯ, СОДЕРЖАЩЕГО КРЕМНИЕВЫЙ ВОЛНОВОД И ВОЛНОВОД ИЗ НИТРИДА КРЕМНИЯ (пат. US2023168429 (A1) от 1 июня 2023 г.). Полупроводниковый лазерный источник выгодно делать из материалов двух групп периодической таблицы Менделеева: III группы (алюминий (Al), галлий (Ga), индий (In)) и V группы (азот (N), фосфор (P), мышьяк (As) и сурьма (Sb)), а волноводы — из кремния и нитрида кремния. В частности, это позволяет улучшить производительность и свойства лазерного источника. Но технологии изготовления оптических волноводов из кремния и нитрида кремния плохо совместимы. В известных способах изготовления таких фотонных компонентов три различных волновода создаются в соответствующих слоях, которые укладываются друг на друга. Таким образом, для их изготовления необходимо изготовить стопку по меньшей мере из трех различных слоев. Поэтому полезно научиться сочетать два этих материала в одном слое. MALHOITRE STEPHANE с соавторами предлагает соединять волноводы реактивными (бесконтактными) связями, как у плавных ответвителей. COMMISSARIAT ENERGIE ATOMIQUE, Batiment Le Ponant D 25 Rue Leblanc Paris, 75015, France

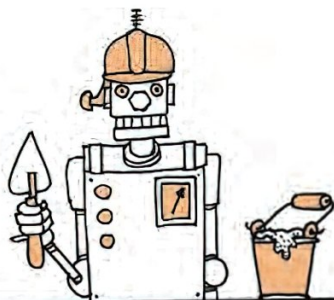
• ми 4-02

ФОТОННЫЕ ВОЛНОВОДЫ И КОЛЬЦЕВЫЕ РЕЗОНАТОРЫ С МАЛЫМИ ПОТЕРЯМИ И СПОСОБ ИХ ИЗГОТОВЛЕНИЯ (пат. US2023176283 (A1) от 8 июня 2023 г.). ZANDI KAZEM с товарищами занимается разработкой оптических гироскопов, действующих на основе эффекта Саньяка, для дронов. На выходе вращающегося кольцевого интерферометра возникает разность фаз встречных волн, которая пропорциональна угловой скорости вращения и площади интерферометра. Это явление — подтверждение специальной теории относительности и следствие релятивистского закона сложения скоростей — скорости вращения кольцевого интерферометра и фазовой скорости каждой из встречных волн. Оптические потери в кремниевой подложке волновода кольцевого интерферометра снижают точность измерения угловой скорости. Поэтому для уменьшения потерь обычно увеличивают толщину световодов. Но образование толстых оксидных слоев нежелательно с технологической точки зрения. Такие слои испытывают высокие механические напряжения и потенциально могут деформировать пластину, препятствуя литографии и последующим этапам обработки. А наращивание толстого оксидного слоя может занять несколько дней, и стоимость обработки значительно возрастает, когда оксидные слои превышают 2–3 мкм. Авторы предлагают для уменьшения потерь в кремниевой подложке удалять оксидный слой под волноводом с использованием методов мокрого или сухого травления. А на его месте создают воздушную или вакуумную полость, не обладающую таким поглощением, как у кремния. Волновод предлагается делать не из оксида кремния (SiO_2), а из более дорогого, но оправдывающего свою стоимость нитрида кремния (Si_3N_4). Для сравнения: оптические потери в волноводе толщиной 2 мкм такие же, как в волноводе из оксида кремния толщиной 8 мкм. ONE SILICON CHIP PHOTONICS (OSCP) MOTION SENSING INC., 198 Ann St. #2001, Montreal, Quebec H3C 0T2, Canada



• ми 4-03

ЛОГИЧЕСКОЕ УСТРОЙСТВО СО СПИНОВЫМ ЗАТВОРОМ (пат. CN114883483 (A) от 9 августа 2022 г.). YOU LONG с товарищами отмечает, что традиционные логические устройства на полупроводниковых приборах больше не могут соответствовать требованиям разработки искусственного интеллекта. Логические устройства, основанные на спиновых материалах, имеют лучшие скорости чтения и записи, энергопотребление, стабильность и энергонезависимость. Предлагается построение спиновых логических вентилей на основе магнитного туннельного перехода. Его суть: при протекании тока между двумя слоями ферромагнетиков, разделенных тонким (около 1 нм) слоем диэлектрика, общее сопротивление устройства, в котором протекает ток из-за туннельного эффекта, зависит от взаимной ориентации полей намагничивания двух магнитных слоев и может изменяться в несколько раз при изменении направления намагниченности. Предлагается логическое устройство со спиновым затвором, которое содержит три протяженных магнитных туннельных перехода. Первые два — входные, третий — выходной. Каждый переход состоит из четырех слоев. Пропуская токи через разные слои входных переходов, на выходе получают отклики, соответствующие логическим устройствам «И», «ИЛИ», «НЕ», «И НЕ», «ИЛИ НЕ». HUAZHONG UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY. No. 1037 Luoyu Road, Wuhan City, Hubei Province, PR China, 430074



МАТЕРИАЛ ИЗ ГРУППЫ III-V,
КОТОРЫЙ МОЖЕТ ВКЛЮЧАТЬ В
СЕБЯ ОПТИЧЕСКОЕ ЛАЗЕРНОЕ УСТ-ВО

КРЕМНИЙ С ОПТИЧЕСКИМ
ВОЛНОВОДОМ И/ИЛИ НАСТРАИВА-
ЮЩИМ ЭЛЕМЕНТОМ

ОКСИД КРЕМНИЯ ИЛИ
ДИОКСИД КРЕМНИЯ

СЛОЙ МЕЖСОЕДИНЕНИЙ

АРСЕНИД ГАЛЛИЯ (GaN)

КРЕМНИЕВАЯ ПОДЛОЖКА

• МИ 4-04

ТЕХНОЛОГИЯ ИНТЕГРАЛЬ-
НЫХ СХЕМ ИЗ НИТРИ-
ДА ГАЛЛИЯ (GAN) С ОП-
ТИЧЕСКОЙ СВЯЗЬЮ (пат.

US2023081460 (A1) от 16 марта 2023 г.). THEN HAN WUI, глав-
ный инженер отдела исследо-
ваний компонентов Intel, отме-
чает, что свойства материалов
с широкой запрещенной зоной
позволяют устройствам рабо-
тать при высоких температурах,
больших удельных мощностях,
повышенных напряжениях и бо-
лее высоких частотах, что делает
их идеальными для использо-
вания в будущих электронных
системах; монолитная трехмер-
ная интеграция — это мощный
способ интеграции разнородных
полупроводниковых техноло-
гий на одном и том же кремнии
для обеспечения наилучшей
производительности, улучшен-
ной плотности и расширения
функциональных возможностей.
В патенте закрепляется право ав-
тора на отличительные признаки
электронных схем с оптической
связью в виде объемной (много-

слойной) интегральной схемы,
в которой главную роль играет
нитрид галлия. Приведены при-
меры многослойных структур:
кремниевая подложка с высоким
удельным сопротивлением; слой
арсенида галлия (GaN) на крем-
ниевой подложке, например
как линейный усилитель; слой
межсоединений, например про-
водящие линии и переходные
отверстия в слое диэлектрика,
находится на слое GaN; пер-
вый изоляционный слой оксида
кремния или диоксида кремния
на слое межсоединений; слой
кремния, с оптическим волно-
водом и/или настраивающий
элемент, находится на слое изо-
лятора; второй слой изолятора —
слой материала из группы III-V,
который может включать в себя
оптическое лазерное устройство.
INTEL CORPORATION, 2200
Mission College Blvd. Santa Clara,
CA 95054-1537, USA

• МИ 4-05

СМОТОЧНО-НАТЯЖНОЕ
УСТРОЙСТВО СТАНКА ДЛЯ НА-
МОТКИ СВЕРХПРОВОДЯЩИХ
СОЛЕНОИДОВ (пат. на ПМ
198993 (U1) от 6 августа 2020 г.).
При намотке катушек и соленоидов
для устройств сверхпроводящих
высоких магнитных систем требуется
высокий натяг витков, тщательная
плотная намотка и возможность
обратной смотки и перемотки от-
дельных неплотно уложенных вит-
ков. АЛЕКСЕЕВ В. П. с соавторами
из ООО «КРИОГЕННЫЕ ПРИБО-
РЫ» предлагает обмотки ротора
электродвигателя включить на ре-
зистивную регулируемую нагруз-
ку, электродвигатель снабдить ре-
гулятором питающего напряжения
и устройство также снабдить на-
правляющими роликами и датчи-
ком натяжения провода.

123060, г. Москва, ул. Расплетина,
д. 11, корп. 2

• МИ 4-06

ОПТИЧЕСКИЙ ЛОГИЧЕ-
СКИЙ ЭЛЕМЕНТ НА НЕЛИ-
НЕЙНОМ МАТЕРИАЛЕ (пат.
US2023118909 (A1) от 20 апреля
2023 г.). SEYEDI MIR ASHKAN

из HEWLETT PACKARD
ENTERPRISE DEVELOPMENT по-
казывает, как можно сделать пол-
ностью оптический логический
элемент на основе оптического
кольцевого резонатора между дву-
мя оптическими волноводами.
Связь между волноводами и ре-
зонаторами реактивная (бескон-
тактная). Резонатор изготовлен
из нитрида кремния, показатель
преломления которого зависит
от его температуры. Так его можно
настраивать, «прожигать». Также
показатель преломления зависит
от мощности проходящего света
(нелинейное явление), что позволя-
ет использовать его как логический
элемент.

11445 Compaq Center West Drive
Houston, TX 77070, USA

• МИ 4-07

СТРУКТУРА И ТЕХНОЛО-
ГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ОПТИ-
ЧЕСКОЙ ФАЗИРОВАННОЙ
АНТЕННОЙ РЕШЕТКИ (пат.
US2022334451 (A1) 20 октября
2022 г.). WU HUI обращает вни-
мание на то, что для получения
низкого уровня боковых лепестков
излучения оптической решеткой
требуется плотное расположение

излучателей/антенн — на рассто-
янии около половины длины волны
управляемого света друг от друга.
Поэтому нередко на подложке оп-
тического чипа не хватает места
для оптических каналов/развет-
вителей, которое обеспечивает
отсутствие распределенной связи
между каналами. Наличие такой
связи, по мнению автора, ухудшает
характеристики излучения: спектр
качания луча, форму луча, уровень
боковых лепестков, нежелательное
рассеивание света внутри чипа.
Поэтому автор предлагает опти-
ческие волноводы/распределители
с фазовращателями делать на под-
ложках с оптическими портами
ввода/вывода, через которые обе-
спечивается связь с излучателями
на другой подложке. Причем он
предполагает, что таких подложек
может быть несколько, чтобы было
место для оптических фазовраща-
телей больших размеров с тепло-
вым управлением и большой дли-
ной (змеевидной!). Такие размеры
фазовращателей обусловлены не-
обходимостью быстрого переключе-
ния/остывания при управлении
фазой поля в диапазоне 360°.
UNIVERSITY OF ROCHESTER, 500
Joseph C. Wilson Blvd. Rochester, NY
14627, USA



• ми 4-08

ОПТИЧЕСКИЕ ЛОГИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ (пат. 2723906 (С1) от 18 июня 2020 г.). Доктор физико-математических наук

С.А. СТЕПАНЕНКО из ГОСУДАРСТВЕННОЙ КОРПОРАЦИИ ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ рассматривает простейшие логические элементы «И», «НЕ ИЛИ» и «НЕ» как основу вычислителя в виде замкнутого оптического волновода с парой входов и парой выходов. Речь идет об управлении наложением (интерференцией) двух линейно поляризованных монохромных оптических волн в виде импульсов, распространяющихся навстречу друг другу в логическом элементе. В каждой паре входы/выходы расположены друг против друга. Для развязки входов в паре используются фарадеевские вращатели поляризации на 45° и поляризационные зеркала. Логические «0» и «1» определяются уровнем интенсивности импульсов света на одном из выходов. Для выполнения логических операций

автор предлагает управлять перераспределением интенсивностей проходящих импульсов за счет рассеивания света через один из выходов замкнутого оптического волновода. Этот выход устроен в виде щелей, расстояние между которыми равно половине длины световой волны. При интерференции встречных импульсов часть оптической энергии рассеивается из волновода и обозначает одну логическую операцию. При отсутствии интерференции свет через щели не рассеивается. Это вторая логическая операция. Их совокупность и определяет интенсивность света на втором выходе как «1» или «0». Использование таких логических элементов может увеличить скорость вычислений на несколько порядков.

119017, г. Москва, ул. Б. Ордынка, д. 24/26, а/я 911

• ми 4-09

СПИН-СТЕКЛЯНЫЙ МАГНИТНЫЙ МАТЕРИАЛ С СОДЕРЖАНИЕМ ЭРБИЯ (заявка на пат. 2019102699 (А) от 31 июля 2020 г.). За последние десятилетия появились новые материалы с полезными для вычислений магнитными свойствами и описывающие их новые слова: спинтроника, одноатомная магнитная пленка, спиновые стекла. В частности, это диэлектрическая пленка толщиной в один атом, в которой растворены в малом количестве магнитные частицы, взаимодействующие только со своими соседями. Управлять их магнитным состоянием с очень большим быстродействием и малыми энергозатратами можно лазерным лучом. Тамара Васильевна Дрокина с товарищами из КРАСНОЯРСКОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА СО РАН занимается разработкой таких магнитных материалов. Формула изобретения такова: «Спин-стеклянный магнитный материал, включающий железо, титан, кислород и редкоземельный элемент при следующем соотношении компонентов, ат. %: редкоземельный элемент — 9,09; железо — 9,09; титан — 18,18; кислород — 63,64, отличающийся тем, что в качестве редкоземельного элемента содержит эрбий». Для исследований применяется криостат замкнутого

цикла для нейтронографии, произведенный ООО «Криогенные приборы», с наполняемой газом ячейкой. 660036, г. Красноярск, ул. Академгородок, д. 50

• ми 4-10

СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ФОТОННОГО ЧИПА (пат. US2023194789 (A1) от 22 июня 2023 г.). Речь об изготовлении чипа, содержащего волновод из нитрида кремния с очень малыми оптическими потерями и волновод из кристаллического кремния. Изготовление волноводов из нитрида кремния требует высокотемпературной термообработки (1000 или 1200°C). Эти термообработки несовместимы с изготовлением в том же фотонном чипе активных компонентов из кремния: фотоприемников, модуляторов или лазерных источников. Чтобы обойти эту трудность, волновод из нитрида кремния изготавливают на подложке, а активные компоненты — отдельно на другой подложке. Затем две подложки собираются, например путем склеивания. Это сложно. VIROT LEOPOLD предлагает сопрягать волноводы, изготовленные по разным технологиям, напыляемыми перемычками. Для этого на концах сопрягаемых волноводов делают углубления и в сопряженном виде осаждают в эти формы двуокись

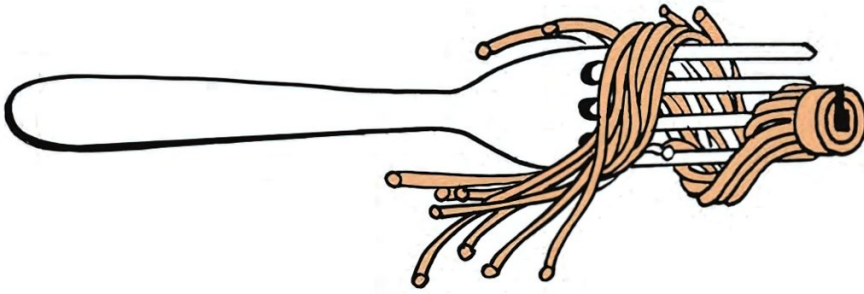
кремния при относительно низкой температуре.

COMMISSARIAT ENERGIE ATOMIQUE, Batiment Le Ponant D 25 Rue Leblanc Paris, 75015, France

• ми 4-11

ОПТИЧЕСКАЯ ФАЗИРОВАННАЯ РЕШЕТКА НА ОСНОВЕ ЗМЕЕВИДНОГО ФАЗОВРАЩАТЕЛЯ (пат. CN218332239 (U) от 17 января 2023 г.). ZHANG BENJING и соавторы предлагают оптическую фазированную решетку с двумерным управлением лучом. Решетка представляет пакет решеток с управлением лучом в одной плоскости. Используются фазовращатели с тепловым управлением за счет того, что материал фазовращателя на кремниевой основе изменяет свою оптическую плотность при нагревании. Для уплотнения в поперечном направлении (вдоль апертуры) решетки фазовращатель змеевится под управляющими электродами так, чтобы расстояние между ними в этом направлении было мало за счет увеличения длины решетки в направлении ее раскрытия/апертуры. CHENGDU SINO MICRO-ELECTRONICS TECHNOLOGY CO LTD. 22/F, G1 Building, G Zone, Tianfu Software Park, No.1800 Yizhou Avenue, Hi-tech Zone Chengdu City, Sichuan 610041, China

Внедрения Илона Маска, решающие проблемы управления мозгом — МИ 4-12–МИ 4-15

**• МИ 4-12**

УСТРОЙСТВО ИСПЫТАНИЯ ИМПЛАНТАТА МОЗГА (пат. US2023168317 (A1) от 1 июня

2023 г. Имплантируемые устройства содержат множество (до 10000) тонких и хрупких электродов. Во время изготовления и сборки имплантата существует

вероятность их механического повреждения, например нарушения напыленных на них пленок оксида иридия. Эти повреждения могут привести к выходу электродов из строя. Изобретатель TO JOHN W предлагает съемный картридж для проверки омического сопротивления электродов имплантата. Основа испытательного устройства — емкость с проводящей жидкостью, имитирующей мозг, в которую погружают все множество электродов имплантата.

NEURALINK CORP, 7400 Paseo Padre Parkway Fremont, CA 94555, USA.

• МИ 4-13

РОБОТ ДЛЯ ТРЕПАНАЦИИ ЧЕРЕПА (пат. US2023165594 (A1) от 1 июня 2023 г.). Корпорация NEURALINK, учрежденная Илоном Маском в 2016 г., создает имплантаты для внедрения в головной мозг людей, утративших подвижность конечностей. По словам Маска, такой эксперимент на добровольце может быть проведен до конца текущего года. NEURALINK получила соответствующее разрешение со стороны регулирующих органов США, в частности на использование для этих целей соответствующих хирургических роботов. Они должны просверлить в черепе пациента небольшое отверстие, установить в него имплантат и подключить его к коре головного мозга при помощи тонких вживляемых электродов. HARRIS JOHN M с товарищами для вскрытия черепа патентует фрезерный станок с числовым программным управлением со следующей совокупностью отличительных признаков:

- концевая фреза вращается со скоростью более 60 000 об/мин;
- перемещение фрезы трехмерное с помощью контроллера;
- контроллер управляется процессором на основе данных, получаемых с датчиков и хранящихся в памяти;
- в памяти хранится информация о предварительном сканировании черепа с помощью компьютерной

томографии, ультразвука, рентгеноскопии или других подобных средств;

- авторы считают необходимым при определении режима фрезерования контролировать электрическое сопротивление между режущим инструментом и тканью пациента для предотвращения аварийного проникновения инструмента в мозг;
- для тех же целей предусмотрен датчик осевого усилия на фрезу, который может указывать, через какой слой черепа в данный момент проходит концевая фреза;
- предусмотрена оптическая система наблюдения за работой фрезы.

7400 Paseo Padre Parkway Fremont, CA 94555, USA

• МИ 4-14

ПОВОРОТНЫЙ ХИРУРГИЧЕСКИЙ ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ УСТАНОВКИ ИМПЛАНТАТА (пат. US2023157779 (A1) от 25 мая 2023 г.). Сотрудники NEURALINK создали имплантат размером 4×4 мм, который обрабатывает информацию с 10 тыс. тонких вживляемых электродов, присоединенных к нему. OHNEMUS RUSSELL N с товарищами отмечает важность поиска правильного расположения этих электродов в мозге и патентует устройство перемещения такого имплантата в отверстии черепа, напри-

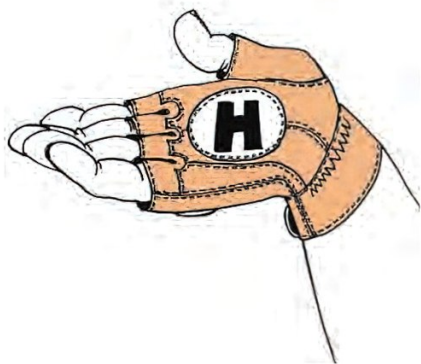
мер его вращение. Такое устройство крепится к черепу, в частности винтиками из биологически безвредного материала.

7400 Paseo Padre Parkway Fremont, CA 94555, USA

• МИ 4-15

ЭКРАНИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ ДЛЯ УМЕНЬШЕНИЯ ПОМЕХ ОТ ЗАРЯДНОГО УСТРОЙСТВА ИМПЛАНТАТОВ (пат. US2023198316 (A1) от 22 июня 2023 г.). Имплантаты нередко требуют электропитания. Беспроводная индуктивная связь может быть полезна и для имплантатов. Ток в катушке передатчика создает не только магнитное поле, но и электрическое. Приемная катушка внутри имплантата также создает электрическое поле. Биологическая ткань головного мозга обладает высокой проводимостью и подвержена воздействию электрических полей. Поэтому электрические поля препятствуют измерению очень малых напряжений и токов, порождаемых работой головного мозга. Для защиты/заземления электрического поля автор изобретения FAUTH LUCIA предлагает вокруг имплантата соорудить клетку Фарадея, окружающую индуктивную обмотку питания имплантата.

NEURALINK CORP, 7400 Paseo Padre Parkway Fremont, CA 94555, USA.

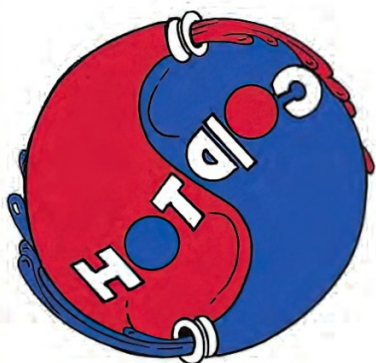


• ми 4-16

ЗАВИСЯЩАЯ ОТ КРУТЯЩЕГО МОМЕНТА РОТОРА ВЕРТОЛЕТА СИСТЕМА ПРУЖИН С ИЗМЕНЯЮЩЕЙСЯ ЖЕСТКОСТЬЮ КАК АВТОМАТ ПЕРЕКОСА (пат. WO2017125533 (A1) от 27 июля 2017 г.). Прогресс в электронной промышленности

за последние десятилетия позволил уменьшить компоненты, необходимые для того, чтобы система беспилотных летательных аппаратов стала размером с ладонь. Black Hornet Nano (Черный шершень) — самый маленький в мире вертолетный дрон-разведчик. Разработан норвежской компанией PROX DYNAMICS. В начале 2012 г. было начато его серийное производство. Длина коптера составляет около 100 мм, ширина — 25 мм, диаметр ротора — 100 мм. Общий вес не превышает 18 г. Весь комплект с учетом дисплея весит 1,3 кг. Дрон может летать со скоростью до 5 м/с при ветре до 8 м/с. Максимальная продолжительность полета — 25 мин при дальности до 1 км. Главный механизм управления вертоле-

том — автомат перекоса, который управляет углом наклона лопастей относительно плоскости вращения ротора и так изменяет подъемную силу и скорость движения вертолета. Для маленького вертолета общепринятые автоматы перекоса сложны. Поэтому разрабатывались пружинные автоматы перекоса, которые обеспечивают изменение положения лопасти в пространстве при изменении скорости вращения ротора. Автор изобретения MUREN PETTER предлагает пружинный элемент, состоящий из нескольких пружин. Жесткость такого элемента меняется при изменении скорости вращения пропеллера, и так улучшается качество управления. Nye Vakaasvei 56, Hvalstad, Akershu 1395, Norway



• ми 4-17

СИСТЕМА НАГРЕВА И ОХЛАЖДЕНИЯ ВОДЫ (пат.

WO2023136744 (A1) от 20 июля 2023 г.) предназначена для смешивания жидкостей, имеющих разную температуру. Для этих целей обычно используют рядом стоящие холодильник и нагреватель, в которые вставляются бутылки с жидкостями, подлежащие термообработке. А. ЧЕРНЫЙ с товарищами предлагает использовать проточные нагреватель и холодильник для жидкостей, изливающихся из бутылок. AQUAPHOR CORP, 197110, г. Санкт-Петербург, ул. Пионерская, д. 27а

• ми 4-19

ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ОПТИЧЕСКИЕ ФАЗИРОВАННЫЕ РЕШЕТКИ (пат. US2022404647 (A1) от 22 декабря 2022 г.). JIANG HONGXING, лауреат Глобальной премии Solid-State Lighting (SSL) 2021 г. за изобретение MicroLED, основанном на использовании микроскопических светодиодов из органических материалов, предлагает активную оптическую фазированную решетку из нитрида галлия с нитридом индия InGa_N/Ga_N, из которой изготавливают светодиоды синего свечения. Такие сплавы обладают уникальным свойством исключительно высокого изменения показателя преломления, а их оптические потери чрезвычайно низки. Так, изменение фазы излучаемого света на 180° и, как следствие, уход от резонансной частоты приводят к уменьшению мощности излучения не более чем на 2%. Для управления фазой в диапазоне 360° используется зеркальный отражатель. Такой способ управления фазой излучаемого света полезен для задач ослабления влияния атмосферной турбулентности. Патентуются структура излучающего пикселя, размеры элементов и правила управления.

UNIV TEXAS TECH SYSTEM, 1508 Knoxville Ave. Lubbock, Texas 79409

Александр МОРОЗОВ, к.т.н.,
рисунки Веры БРЕУС

• ми 4-18

СИСТЕМА УДЕРЖАНИЯ И ОХЛАЖДЕНИЯ РАСПЛАВА В АКТИВНОЙ ЗОНЕ ЯДЕРНОГО РЕАКТОРА (пат. СА3203510 (A1) от 7 июля 2022 г.). На АЭС наибольшую радиационную опасность представляют аварии с расплавлением активной зоны, которые могут происходить при множественном отказе систем охлаждения активной зоны. При таких авариях расплав активной зоны вытекает за пределы корпуса реактора и из-за большого тепловыделения может нарушить целостность герметичной оболочки АЭС — последнего барьера на пути выхода радиоактивных продуктов в окружающую

среду. Поэтому важнейшее требование — гарантированная подача воды внутрь корпуса для охлаждения расплава. Для этого по периметру корпуса реактора устраивают пазуху для приема расплава с клапанами подачи воды. А. СИДОРОВ с товарищами предлагает над корпусом реактора установить с гарантированным теплоизолирующим зазором кольцеобразную емкость с водой, поперечные размеры которой равны размерам реактора. Клапаны подачи воды расположены по периметру емкости. Это повышает вероятность благополучной ликвидации аварии.

АТОМЭНЕРГОПРОЕКТ, 105082, г. Москва, Бакунинская ул., д. 7, стр. 1

XIX МЕЖДУНАРОДНЫЙ САЛОН ИЗОБРЕТЕНИЙ И НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ «Новое Время»

Устойчивое развитие во время перемен!



21-23 сентября 2023 г.
г. Севастополь,
гостиница «Севастополь»,
Проспект Нахимова, д. 8



Реклама

www.newtime2023.simdif.com

e-mail: aed-sevastopol@yandex.ru monopor@list.ru

тел.: +7 978 739 37 18, +7 978 916 52 11, +7 908 861 29 38

Евгений Зиновьев удостоен звания «Заслуженный изобретатель Российской Федерации»

Указом Президента РФ от 8 августа 2023 г. руководителю отдела термических поражений ГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И.И. Джанелидзе» Евгению Владимировичу Зиновьеву присвоено звание «Заслуженный изобретатель Российской Федерации».

Евгений Владимирович — профессор, доктор медицинских наук, он также главный внештатный специалист-комбустиолог Минздрава России в СЗФО и членом Всероссийского общества изобретателей и рационализаторов (ВОИР). Зиновьев — автор более 580 публикаций, в том числе 12 монографий, 28 изобретений, 14 рацпредложений.

Пресс-служба ВОИР опубликовала комментарии профессора по случаю получения звания: «Это высокая награда для всего коллектива нашего ожогового центра. Скажу больше: это признание наших научных трудов, нашей многолетней научной и изобретательской деятельности в области хирургии и комбустиологии, результатом которой являются сокращение сроков лечения, снижение летальности, спасение жизни пострадавших от критических и сверхкритических ожогов. Но мы не планируем останавливаться на достигнутом и продолжим дальше активно проводить научные изыскания, заниматься изобретательством на благо России».



фото пресс-служба ВОИР

На шаропрокатном стане ЕВРАЗ НТМК внедрена система видеоаналитики

Технология компьютерного зрения внедрена в рельсобалочном цехе ЕВРАЗ НТМК. Новация позволяет повысить эффективность производства мелющих шаров. Система анализирует работу оборудования и рекомендует оптимальные настройки.

Как пояснили в пресс-службе ЕВРАЗа, в трех точках стана установили камеры. В режиме реального времени они передают изображение в систему видеоаналитики, которая анализирует работу агрегатов и рекомендует оператору, какие настройки выполнить. Также система собирает данные, на основе которых проводится своевременное обслуживание оборудования, предотвращаются возможные инциденты и простои.

Во время пусконаладочных работ система выдала 2500 рекомендаций. В 93% случаев специалисты приняли во внимание эти советы. Как подсчитали на производстве, внедрение технологии уже позволило сэкономить порядка 20 млн руб., при том что сами инвестиции в проект составили 10 млн руб.

На комбинате планируют расширить функционал системы видеоаналитики: камеры смогут определять диаметр шаров, вальцовщики — регулировать технологические режимы для повышения производительности шаропрокатного стана рельсобалочного цеха.

На шаропрокатном стане в рельсобалочном цехе ЕВРАЗ НТМК производят мелющие шары диаметром от 60 до 120 мм самой высокой, пятой группы твердости



В Нижнем Новгороде разработали систему автономного и дистанционного управления шахтной техникой

Специалисты Нижегородского государственного технического университета им. Р.Е. Алексеева (НГТУ) разработали систему автономного и дистанционного управления шахтными самосвалами и погрузочно-доставочными машинами. Система предназначена для проведения работ в глубоких шахтах с высоким давлением и призвана повысить безопасность проведения таких горных работ. Как сообщили в пресс-службе губернатора и правительства Нижегородской области, отечественный комплекс должен полностью заместить импортные аналоги, прежде всего шведских и австралийских производителей.

Система представляет собой совокупность локальных программно-технических комплексов, объединенных на уровне оператора и обеспечивающих возможность эксплуатации шахтных самосвалов и погрузочно-доставочных машин в автономном и дистанционном режимах.

Разработка позволяет управлять загрузкой и разгрузкой породы, вывозом ее на поверхность в межсменный перерыв и при проведении взрывных работ в шахте. При этом машинист-оператор работает на поверхности, удаленно.

«Система позволяет повысить безопасность горных работ за счет выведения работников из опасных условий труда на поверхность с созданием комфортного рабочего места, кроме того, сокращаются внеплановые простои и увеличивается производительность техники», — прокомментировал разработчик, директор Института транспортных систем НГТУ Антон Тумасов.

По данным разработчиков, заинтересованность в эксплуатации системы уже выразили в горно-металлургической компании «Норильский никель».

Новое производство электрических конденсаторов запущено в «Руднево»

В июле этого года в индустриальном парке «Руднево», который входит в Особую экономическую зону «Технополис Москва», компания «Ньюкон Энерджи» запустила серийное производство электрических конденсаторов, изготавливаемых по технологии МКР — с использованием металлизированной полипропиленовой пленки.

Пресс-служба Мэра Москвы уточнила, что завод разместился на площади 5,5 тыс. кв. метров. На предприятии уже трудоустроено 80 человек. Здесь выпускают силовые конденсаторы, одно- и трехфазные косинусные конденсаторы, установки компенсации реактивной мощности. В планах компании — наладить выпуск конденсаторов для электромобилей.

В московском правительстве подчеркивают, что порядка 70% оборудования, установленного на предприятии, и 75% сырья, используемого при производстве, закуплено на территории России.

В четвертом квартале 2023 г. завод планирует выйти на полную мощность, что позволит выпускать до 780 тыс. единиц продукции в год. При этом численность сотрудников увеличится почти на 40% — до 110 человек. Инвестиции в создание производства превысят 350 млн руб.

Основными потребителями продукции станут структуры ГК «Роскомос», Московского метрополитена, ОАО «РЖД», а также нефтедобывающие компании.





Скоро в продаже!
Уникальный фотоальбом
в 5 томах

ЖИЗНЬ
ЗАМЕЧАТЕЛЬНЫХ
ИДЕЙ



Антология новаторства и изобретательства,
запечатленная в кадрах талантливого
фотокорреспондента и журналиста
Юрия Егорова

Сборник посвящен
периоду работы автора в журнале
«Изобретатель и рационализатор»

**Каждый том —
это 5 лет из жизни страны**
5 пятилеток творчества советских
изобретателей с 1969 по 1993 год



Фотоискусство репортера восстанавливает в памяти
историю рождения научно-технических шедевров
и воскрешает лица их создателей

Подарочное издание. Всего 1000 экз.

Россия на Geneva Watch Days



Интервью с обладателем золотой медали Всемирной организации интеллектуальной собственности «За изобретательство» Константином Чайкиным

С 29 августа по 2 сентября 2023 г. в Женеве проходил Международный часовой салон Geneva Watch Days. Он был учрежден в сентябре 2020 г. восьмью престижными часовыми брендами: Bulgari, Breitling, Corum, MB&F, Louis Erard, Jacob&Co, Perrelet, Ulysse Nardin, Urwerk. В этом году свои коллекции и новинки продемонстрировали более 40 часовых мануфактур, брендов и независимых часовщиков из разных стран. Среди участников женевского форума два представителя российских часовщиков — «Ракета» и «Константин Чайкин». Для члена редакционного совета ИР, обладателя золотой медали Всемирной организации интеллектуальной собственности «За изобретательство» Константина Чайкина Geneva Watch Days — одно из важнейших часовых событий года.

Он принимает участие в салоне уже в третий раз и именно в Женеве впервые показывает свои главные новинки сезона. В 2021 г. это был «Минотавр» с уникальным двухдисковым указателем дня недели. В прошлом году — часы «Джокер 5» и «Харли Квинн». В 2023 г. главным сюрпризом для любителей часов, а также для экспертов и журналистов стали совершенно новые часы «Колобок» из коллекции «ристмонов» («монстры на запыстье»). На мой взгляд, это самый привлекательный персонаж семейства «ристмонов». Интересно, что на месте привычного индикатора фаз Луны (здесь она в виде желтого круга) выполнен также указатель дней недели. В качестве каждого дня приняты герои сказки: Дед, Баба, Заяц, Волк, Медведь, Лиса и сам Колобок. Выбор соответствия первого дня недели любому из персонажей — за владельцем часов.

Как и во всех своих часах, Константин Чайкин уделяет внимание деталям, которые не видны или доступны только для взгляда обладателя часов. Сквозь прозрачную заднюю крышку из сапфирового стекла можно разглядеть картину,

выполненную на золоченом роторе автоподзавода. Сюжет ее приглашает в атмосферу сказки: солнце в виде человеческого лица, рядом с ним избушка, с другой стороны — русская береза. В нижней части ротора — выгравированное название часов кириллицей. Мастер надеется, что это новинка никого не оставит равнодушным.

В. БОРОДИН



ИННОВАЦИИ И ТЕХНОЛОГИИ



концерн

НАУЧНО-ПРОМЫШЛЕННОЕ
ОБЪЕДИНЕНИЕ
«КРОСТ»



FIBROL



- ▶ WWW.FABRIKA-MAGINO.RU
+7 (495) 609 60 09
- ▶ WWW.FABRIKA-GOTIKA.RU
+7 (495) 609 60 44
- ▶ WWW.FIBROL.RU
+7 (495) 609 60 09
- ▶ ЗАВОД МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ
+7 (495) 609 60 42

Вентиляционный блок с футеровкой

Концерн «КРОСТ» — крупнейший промышленно-строительный холдинг, реализующий масштабные проекты квартальной застройки, а также развивающий собственное инновационное производство строительных материалов. Одна из его уникальных разработок — блок вентиляционный железобетонный с футеровкой (далее — вентблок), предназначенный для естественной вентиляции (прохождения воздуха по каналу из кухонь, санузлов и других комнат) зданий гражданского и промышленного назначения.

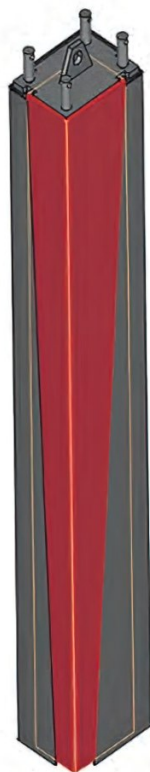


Рис. 1. Общий вид пустотообразователя

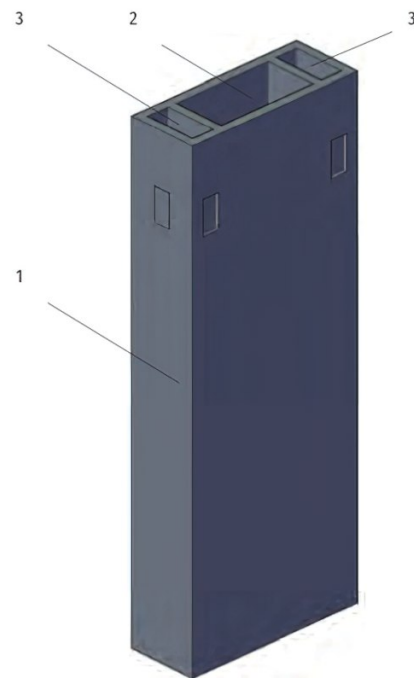


Рис. 2. Общий вид типового вентиляционного железобетонного блока без футеровки:
1 — вентиляционный железобетонный блок;
2 — основной сквозной канал; 3 — два боковых канала-спутника

Актуальность усовершенствованных вентблоков в том, что в соответствии с требованиями пожарной безопасности по п. 6.13 СП 7.13130.2013 (с изм. № 1, утв. Приказом МЧС России от 27.02.2020 № 119, изм. № 2, утв. Приказом МЧС России от 12.03.2020 № 152) строительное исполнение вентиляционных каналов систем противодымной вентиляции длиной более 50 м не допускается без применения внутренних сборных или облицовочных стальных конструкций. Согласно п. 4.1.5 ГОСТ 17079-2021 железобетонные вентиляционные блоки применяют с учетом их предела огнестойкости, указанного в рабочих чертежах блоков, на основании испытаний конструкций по ГОСТ 30247.0 и ГОСТ 30247.1.

Для изготовления данных вентиляционных блоков дополнительно был запроектирован и изготовлен пустотообразователь без технологических разуклонок (пуансон) (рис. 1). В настоящее время типовые вентиляционные блоки (рис. 2) изготавливаются из железобетона

по кассетной технологии. Для формирования каналов используются пуансоны, закрепленные на специальной траверсе, извлекаемые из бетона методом «по-сырому». Отделка внутренних поверхностей каналов при этом не производится. Среди недостатков железобетонных воздуховодов можно выделить повышенную гигроскопичность, пористость, низкую степень огнестойкости, повышенную шероховатость внутренней поверхности, на которой остаются органические вещества, сажа, жиры и микроорганизмы.

Конструктивное решение вентблока

Предлагаемый вентиляционный блок 1 (рис. 3–4) выполнен из цельномонолитного бетона. Это полый прямоугольный параллелепипед, состоящий из четырех стенок и двух внутренних перегородок. Последние делят внутреннее пространство на основной сквозной канал 2, содержащий элементы крепления, и параллельные ему два боковых

канала-спутника 3. В вентблоке каналы-спутники 3 выполнены несквозными. Они имеют глухую перемычку, смещенную к их верхней части, для возможности перемещения потоков воздуха с определенного этажа в основной сквозной канал 2. Каналы-спутники 3 расположены параллельно основному сквозному каналу 2. В качестве армирования используют гнутую металлическую сетку, образующую объемный каркас.

Перед установкой в форму объемного каркаса выполняется установка в проектное положение объемного металлического или композитного короба 4, который служит несъемной опалубкой при формировании основного сквозного канала 2. Верхняя часть объемного металлического или композитного короба (далее — короб) содержит с двух сторон отгибы 5 с возможностью зацепа с верхней гранью основного сквозного канала 2. В коробе есть (рис. 3) отгибы 6 для объединения с помощью сварки двух его половин. В нем также

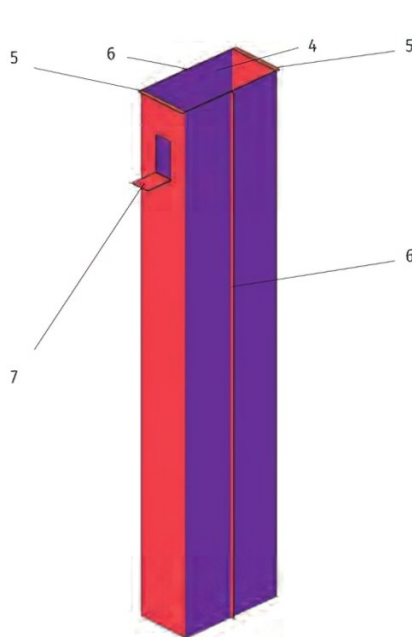


Рис. 3. Объемный металлический или композитный короб вентблока: 4 — объемный металлический или композитный короб; 5 — отгибы для зацепа с верхней гранью блока; 6 — отгибы для объединения с помощью сварки двух половин объемного металлического или композитного короба; 7 — отгиб для формирования будущего сквозного проема в стенке вентблока

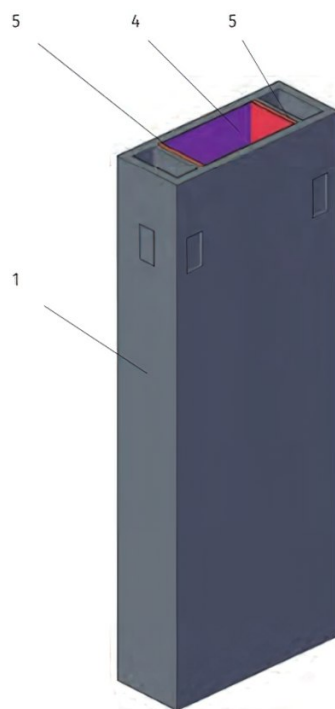


Рис. 4. Железобетонный вентиляционный блок с футеровкой основного сквозного канала: 1 — вентблок; 4 — объемный металлический или композитный короб; 5 — отгибы для зацепа с верхней гранью вентблока



Рис. 5. Вентиляционный блок на производстве

выполнены отгибы 7 с двух сторон для формирования будущего сквозного проема в стенке вентблока.

Для изготовления объемного короба для футеровки предлагается использовать на выбор следующие материалы:

- металлический лист из алюминия или оцинкованной стали;
- лист из огнестойкого полимерного композиционного материала;
- огнестойкую композицию с модифицированной ударной прочностью из полиалкентерафталата/поликарбоната.

Футеровка выполняется толщиной 0,8 мм. Такая толщина обусловлена требованием пожарной безопасности в п. 6.13 СП 7.13130.2013.

Воздуховоды с нормируемыми пределами огнестойкости (в том числе теплозащитные и огнезащитные покрытия в составе их конструкций) должны быть из негорючих материалов. При этом толщину листовой стали для воздуховодов следует принимать расчетную, но не менее 0,8 мм. В качестве элементов крепления могут использоваться скрытые грузозахватные приспособления, выполненные «заподлицо» с бетонной поверхностью, либо монтажные петли открытого типа из гладкопрофильной стержневой арматуры, установленные на внутренней части объемного каркаса и выходящие из верхней грани вентблока.

Способ изготовления вентблока

Предлагаемый блок изготавливают на кассетных установках с использованием тяжелых бетонов. В качестве армирования применяют объемный каркас, выполняемый с помощью сеток с последующим гнутьем на станках-сеткогибах. Монтажные петли делают на гибочных станках с последующей установкой на внутренней части объемного каркаса. Короб изготавливают путем предварительной резки на станках с ЧПУ и последующего гнутья на станках-листогибах по заданным размерам. Установку его и объемного каркаса производят с помощью специализированных траверс и мостовых кранов. Заливку бетона выполняют с помощью раздаточных бадей и кранового оборудования. Уплотнение бетонной смеси производят с помощью стационарных навесных высокочастотных вибраторов, установленных непосредственно на кассетных установках. Съем вентблока также производится с помощью траверс и кранового оборудования.

Преимущества вентблока

Использование при строительстве зданий разработанного вентблока позволит уменьшить потери давления на трение воздуха о стенки блока в основном канале путем его футеровки оцинкованным кором толщиной 0,8 мм. В результате использования этого решения экспериментально установлено, что увеличивается аэродинамический эффект, так как коэффициент шероховатости внутренней поверхности канала воздуховода из металлического листа — $W_{ш}=0,1$, а поверхности канала воздуховода железобетонного изделия — $W_{ш}=2,5$.

Разработанное решение охраняется пат. на ПМ 219330. В Концерне «КРОСТ» особое значение уделяется вопросам правовой охраны и защиты создаваемых результатов интеллектуальной деятельности, значительно повышающих его конкурентоспособность. Данный вентиляционный блок планируется использовать при возведении вентиляционных систем на различных объектах в Москве и Московской области.

Сергей ТРЯХОВ,
зам. главного технолога
ООО «ЭкоДок»,
Москва

Радиальная газовая турбина малой мощности

Мировой рынок энергетического оборудования предлагает широкий модельный ряд газотурбинных установок (ГТУ) различной мощности. Несмотря на большой выбор, среди них преобладают газотурбинные двигатели с осевыми турбомашинами, которые усложняют конструкцию и увеличивают габариты ГТУ. Обслуживание установок на базе осевых многоступенчатых турбомашин трудоемкое и дорогостоящее. А при относительно малых мощностях ГТУ (до 2 МВт) осевые турбомшины резко теряют эффективность.

Однако для небольших мощностей существует альтернативный вариант осевым двигателям — радиальные турбомшины. Роторный газотурбинный двигатель по пат. LV 14367 может найти применение в ранцевых вертолетах, в малой авиации, на автотранспорте. Двигатель (рис.) представляет

собой круглую трубу 2, внутри которой на оси 1 помещен центробежный воздушный компрессор 4 и центростремительная газовая турбина 5. Камера сгорания 3 находится между компрессором и газовой турбиной. При запуске стартер-генератор 9 вращает круглый ротор двигателя. Лопатки компрессора и турбины жестко вмонтированы в ротор и вращаются с одинаковой скоростью.

При достижении определенных оборотов двигателя включается форсунка. В ней предусмотрен разогрев топлива до парообразного состояния при низкой температуре воздуха. Топливо, попадая на лопатки быстро вращающегося компрессора, затягивается внутрь камеры сгорания. Оно поджигается искрой, которая возникает между форсункой и лопатками компрессора. При высоких оборотах газы центробежным путем прижимаются к наклонной стенке камеры сгорания, откуда стекают с большим давлением и скоростью.

Попав в центростремительную турбину, они отдают свою кинетическую энергию, вращая вал двигателя. Отличительная особенность предлагаемого роторного двигателя от стандартных, выпускаемых промышленностью, это полное сгорание топлива в турбине при

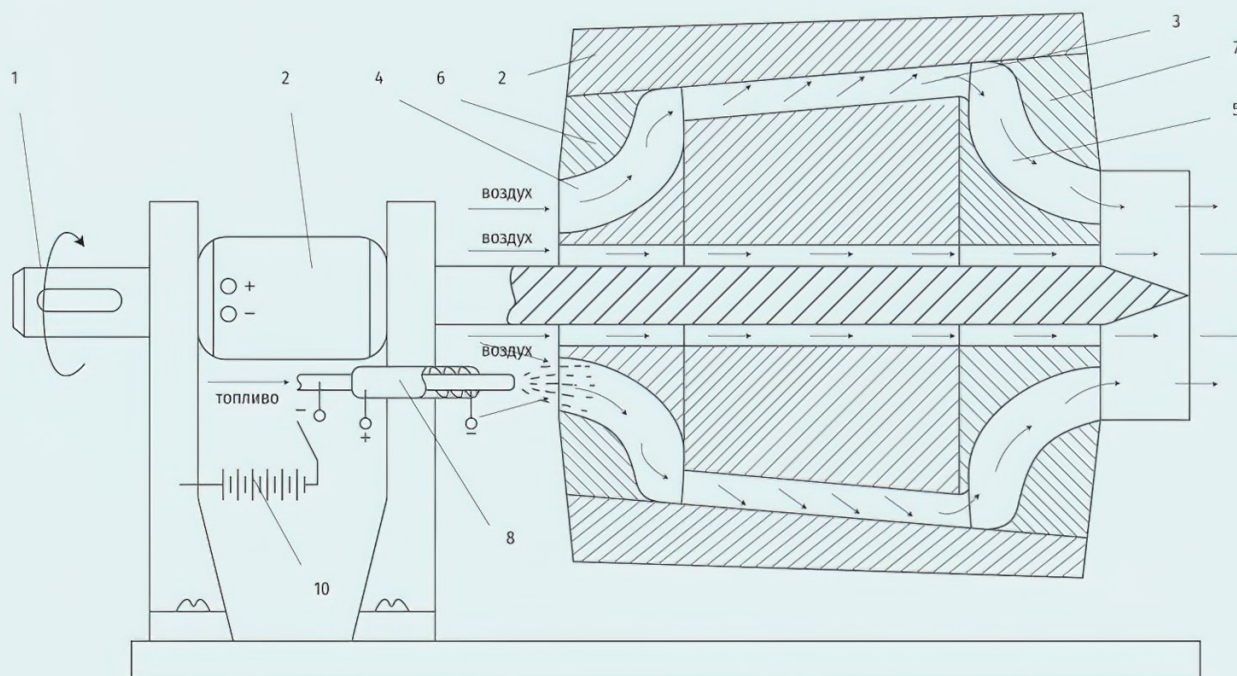


Рис. Принципиальная схема роторного газотурбинного двигателя:

1 — ось двигателя; 2 — корпус двигателя (он же наружная труба камеры сгорания); 3 — камера сгорания; 4 — лопатки центробежного воздушного компрессора; 5 — лопатки центростремительной газовой турбины; 6 — крышка двигателя фасонная; 7 — крышка двигателя фасонная с резьбой; 8 — форсунка топливная; 9 — стартер-генератор; 10 — высоковольтная батарея зажигания

высокой температуре. Конструкция двигателя проста. При вращении ротора детали двигателя эффективно охлаждаются.

Предполагаемые достоинства двигателя:

- работа на разных сортах топлива;

- КПД двигателя примерно 70–75%;
- отсутствие вибрации;
- не требует смазочных масел;
- легкий пуск при низких температурах.

Валерий ЯСТРЕБОВ, Рига

Четыре гусеницы



Рис. 1. Экспериментальный танк «Объект 279»

Подавляющее большинство гусеничных машин — с двумя гусеницами (по одной на борт). У снегоходов обычно, вообще, одна гусеница. Но известны и четырехгусеничные машины, причем имеющие либо последовательно по две на борт (сочлененные), либо все четыре в параллель (односекционные). Как правило, это опытные образцы тяжелых танков-«монстров».

По-видимому, единственный пример параллельного расположения пар гусениц — экспериментальный танк «Объект 279» (рис. 1). По схеме гусеничного движителя с «расщепленным обводом» были выполнены ходовая часть экспериментального танка «Объект 490» и германский демонстратор GSD LuWa (рис. 2).

Естественно, в любом варианте из перечисленных транспортное средство должно содержать трансмиссию, обеспечивающую передачу мощности от двигателя к гусеничному движителю. Чем тяжелее машина, тем внушительнее ее трансмиссия. И не только по массогабаритным характеристикам. Рассмотрим «свежайшую»



Рис. 2. Германский демонстратор GSD LuWa

(2023 г.) авторскую разработку (пат. 2798151) — трансмиссию четырехгусеничного шасси. На ее базе возможно создание семейства транспортных, лесозаготовительных и прочих машин военного и гражданского назначения.

Четырехгусеничное шасси содержит (рис. 3) силовую установку и трансмиссию, входной вал которой связан с выходным валом силовой установки, выходные валы — с четырьмя ведущими колесами (ведущими звездочками) гусеничного движителя. В трансмиссию входят также устройство изменения скорости шасси и направления его движения, четыре рабочих тормоза и четыре бортовых редуктора.

Основное содержание новации

Силовая установка выполнена гибридной (либо последовательный, либо параллельный гибрид; ГСУ) с ДВС и электродвигателем или обратимой электрической машиной (ОЭМ). Устройство изменения скорости шасси и направления его движения представляет собой механическое устройство — механизм передач и поворота (МПП, согласно существующей классификации). МПП выполнен в виде последовательно связанных межосевого управляемого шестеренного механизма распределения мощности МРМО и двух одинаковых межбортовых управляемых шестеренных механизмов распределения мощности МРМ1. МРМО состоит (рис. 4) из центрального планетарного ряда с кинематическим параметром $k_0=2$ и функцией простого дифференциала и двух боковых планетарных рядов с одинаковыми кинематическими параметрами k_1 . Центральный ряд выполнен со сдвоенными сателлитами, входное звено механизма МРМО объединяет эпицикл центрального ряда, солнечные шестерни крайних рядов и, через фрикцион C_0 , водила центрального и первого бокового рядов с выходным звеном x_1 МРМО. Солнечная шестерня центрального ряда объединена с водилом второго бокового ряда с выходным звеном x_2 МРМО, а эпициклы боковых рядов снабжены тормозами T_1 и T_2 соответственно.

Возможны различные варианты построения схем МРМ1. Каждый межбортовой управляемый шестеренный механизм распределения мощности МРМ1 (рис. 5) может быть выполнен с входным звеном $0'$, выходными звеньями x_1' и x_2' , периферийным и тремя центральными планетарными рядами соответственно с кинематическими параметрами $k_0=2$, k_0' , k_3 и k_4 . Входное звено $0'$ связано с солнечной шестерней первого центрального

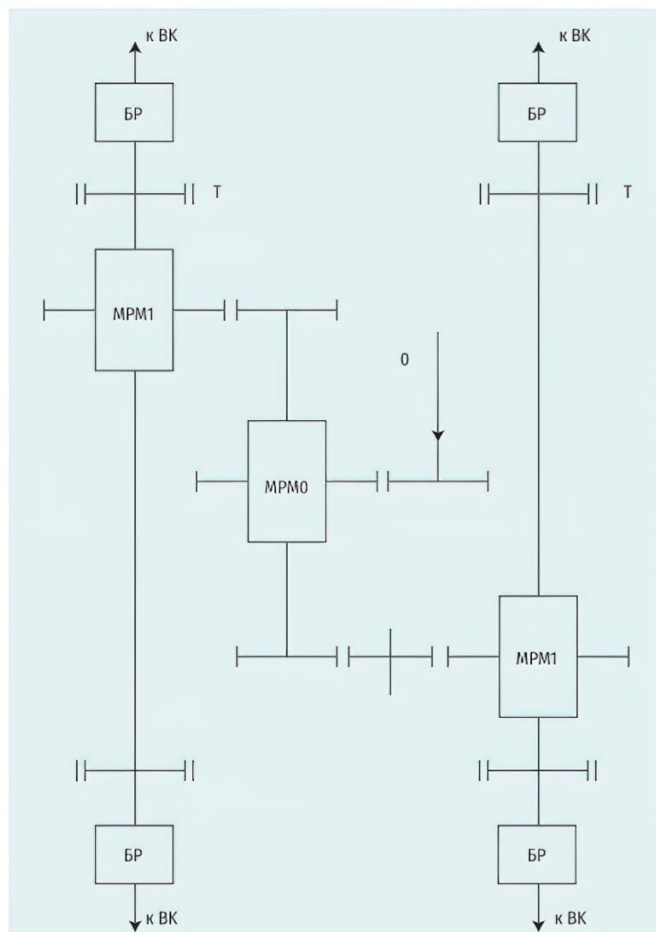


Рис. 3. Упрощенная кинематическая схема трансмиссии четырехгусеничного шасси:

0 — входное звено (подвод мощности от гибридной силовой установки); МРМО — межосевой управляемый шестеренный механизм распределения мощности; МРМ1 — межбортовой управляемый шестеренный механизм распределения мощности (функционально заменяет механизм поворота, 2 шт.); Т — остановочный тормоз борта; БР — бортовой редуктор; ВК — ведущее колесо

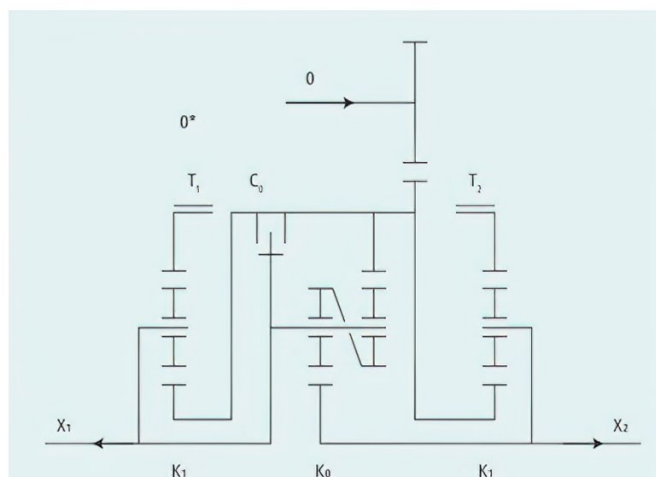


Рис. 4. Упрощенная кинематическая схема межосевого управляемого шестеренного механизма распределения мощности:

0, x_1 и x_2 — входное и выходные звенья; $k_0=2$ и k_1 — кинематические параметры центрального и боковых планетарных механизмов; C_0 , T_1 и T_2 — элементы управления (соответственно фрикционная муфта (фрикцион) и тормоза бортов)

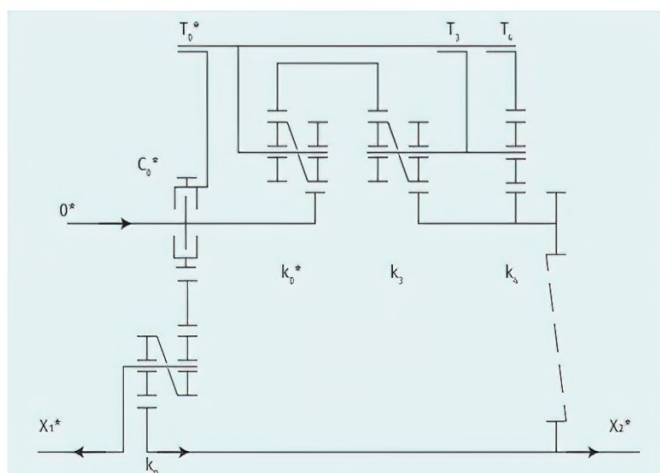


Рис. 5. Упрощенная кинематическая схема межбортвого управляемого шестеренного механизма распределения мощности:

0^* , x_1^* и x_2^* — входное и выходные звенья; $k_0=2$, k_0^* , k_3 и k_4 — кинематические параметры планетарных механизмов; C_0^* , T_0^* , T_3 и T_4 — элементы управления (соответственно фрикционная муфта (фрикцион) и тормоза)

ряда МРМ1 и, через фрикцион C_0^* и в параллель, с тормозом T_0^* . Через зубчатую пару и эпицикл периферийного ряда водило первого центрального ряда замкнуто на картер МРМ1. Эпициклы первого и второго центральных рядов объединены, водила второго и третьего центральных рядов объединены и снабжены тормозом T_3 . Эпицикл третьего центрального ряда снабжен тормозом T_4 . Солнечные шестерни второго и третьего центральных рядов также объединены и связаны через зубчатую передачу со вторым выходным звеном x_2^* МРМ1.

Устройство работает следующим образом. Мощность поступает (см. рис. 3) на входной вал 0 от ГСУ последовательного или параллельного типа (параллельный тип предпочтительнее хотя бы из соображений возможности обеспечения движения при отказавшем тяговом электродвигателе или дизеле). Напомним, что межосевой управляемый шестеренный механизм распределения мощности МРМ0 (см. рис. 4) составлен из трех планетарных рядов. Центральный ряд, имеющий кинематический параметр $k_0=2$, выполняет функцию простого дифференциала. Боковые планетарные ряды имеют одинаковые кинематические параметры k_1 . Значения этих параметров вычисляют при проектировании, исходя из необходимого значения соотношения крутящих моментов на выходных звеньях x_1 и x_2 .

Назначение основных агрегатов трансмиссии

Механизм распределения мощности МРМ0 обеспечивает четыре режима работы:

0.1. режим простого (симметричного) дифференциала. Все элементы управления отключены. Моменты на выходных звеньях равны половине момента на входном звене. Угловые скорости выходных звеньев могут быть неравны друг другу, т.е. передние и кормовые гусеницы могут проходить разные пути без появления продольной циркуляции мощности;

0.2. режим блокировки. Включен фрикцион C_0 . Крутящие моменты на выходных звеньях равны крутящему моменту на ведущем звене. Режим может быть использован в тяжелых дорожных условиях;

0.3. режим несимметричного дифференциала. Включен тормоз T_1 . Дополнительный крутящий момент снимается с входного звена и передается на выходной вал x_1 . Режим может использоваться при преодолении крутых подъемов или спусков, буксировке и т.п.

0.4. режим несимметричного дифференциала. Включен тормоз T_2 . МРМ0 работает аналогично третьему режиму, но дополнительный момент подается на выходное звено x_2 .

Упрощенный вариант МРМ предложен для трансмиссии грузового автомобиля. С выходных валов межосевого дифференциала МРМ0 мощность передается на межбортные управляемые шестеренные механизмы распределения мощности МРМ1, функционально заменяющие механизм поворота.

Рассмотрим теперь особенности работы МРМ1 по представленному частному примеру выполнения (рис. 5). С входного звена 0^* (после МРМ0) мощность передается на редукторную часть механизма, представленную тремя планетарными рядами. Механизм реализует следующие режимы работы:

1.1. режим симметричного дифференциала. Включен фрикцион C_0^* , остальные элементы управления отключены. Прямолинейное движение ТС неустойчиво;

1.2. режим поворота с фиксированным радиусом. Включен фрикцион C_0 и один из тормозов — T_3 или T_4 . В рассматриваемом примере заданы значения кинематических параметров: $k_0^* = 2,00$; $k_3 = (-2,05)$ и $k_4 = 2,38$, что позволяет осуществлять поворот с относительным радиусом (отношение абсолютного радиуса поворота машины к ширине колеи) 2,78. Возможна рекуперация мощности;

1.3. режим поворота с промежуточным радиусом осуществляется при полном включении фрикциона C_0^* и пробуксовке используемого тормоза T_3 или T_4 . Возможно использование управляемого буксования пакета дисков тормоза. Возможна рекуперация мощности;

1.4. режим поворота с нулевым радиусом. Включен тормоз T_0^* и один из тормозов — T_3 или T_4 . Угловые скорости выходных валов равны по модулю и противоположны по знаку.

Нюансы

Для обеспечения устойчивости прямолинейного движения достаточно предусмотреть блокировку дифференциала. Тормоз T_0^* может при наличии механического привода использоваться как стояночный. Рабочие тормоза вынесены в отдельные узлы. Бортвые редукторы предлагается выполнить валными, что позволит обеспечить нужное расположение осей ведущих колес. В принципе, возможно применение изобретения и на колесных машинах с бортовым способом поворота.

Предложенное устройство, независимо от выбора того или иного частного схемного и конструктивного решения, позволяет улучшить технические и эксплуатационные характеристики за счет возможности перераспределять в достаточно широком диапазоне соотношения крутящий момент между ведущими колесами движителя. Благодаря управляемому МРМ можно заменить механизм поворота ТС и обеспечить поворот ТС с нулевым радиусом.

Роман ДОБРЕЦОВ, д.т.н., Александр СЕМЕНОВ, к.т.н.,
Санкт-Петербург

Продвинутый гольф – новая эпоха элитарного вида спорта

Предыстория создания

И здесь хорошо известный читателям ИР по открытым им направлениям в области товаров непосредственного спроса (см. ИР, 8, 2012, с. 11; ИР, 4, 2022, с. 12; ИР, 5, 2022, с. 19–22; ИР, 6, 2022, с. 12; ИР, 1, 2023, с. 16) к.т.н. Валерий Иванов после ознакомления с положением дел в мировом гольфе подумал: «А почему такой распространенный среди влиятельных персон вид спорта ограничен только мелкими инновациями, связанными в основном с разработкой материалов для мячей и клюшек, а также с улучшениями их конструкций и созданием специальных тренажеров? Ведь, имея, помимо клюшки, и другой инструмент отправки мяча в далекую лунку, гольфист получит колоссальные возможности по еще одной составляющей гольфистского мастерства — умению подбора наилучшего инструмента, а также его использованию в реальных условиях игрового поля».

Иванов решил, что этот инструмент даст еще и громадный толчок дальнейшему развитию не только самого гольфа, но и всей обслуживающей его индустрии. Это и новые датчики, и математические модели полета мяча по заданным траекториям, и масса других вещей, необходимых не только для гольфа, но и для других отраслей промышленности. Поудивлявшись отсутствию такого инструмента в мировом гольфе, изобретатель подал заявку на пат. 2022126230, по которой и получил в июне 2023 г. пат. 2799667 на «Устройство для игры в продвинутый гольф», открывающее, в сущности, новую эпоху в очень распространенном среди влиятельных людей виде спорта.

Правила продвинутого гольфа и конструкции основных его средств

Суть изобретения состоит в создании в дополнение к клюшке еще одного компактного инструмента, предназначенного для отправки мяча в лунку и управляемого специальным вычислителем. Перед ударом по мячу гольфист должен выбрать или соответствующую

этому удару клюшку, или компактное средство нанесения удара (СНУ) 1 (рис. 1), установленное на поле для гольфа на шпильках 2. Конструкция СНУ 1 может быть любой или, как в нашем случае, состоять из двух вертикальных стенок (ВС) 3, расположенных на вспомогательном основании (ВО) 4, имеющем круглый паз для размещения в нем части стенки цилиндра 5. Последний установлен на главном основании (ГО) 6, на котором, в свою очередь, закреплен первый электродвигатель (ПЭ) 7, вращающаяся ось 8 которого жестко закреплена в центре ВО 4.

Видно, что при включении ПЭ 7 вспомогательное основание 4 вместе с ВС 3 может быть повернуто относительно первоначального положения на любой угол Ψ ($0 < \Psi < 2\pi$), измеряемый датчиком угла поворота (ДУП), установленным на цилиндре 5. Для ограничения перемещения ВО 4 в вертикальной плоскости могут быть использованы специальные ограничители, размещенные на цилиндре 5. Между ВС 3 находится устройство для выбрасывания мячей (УВМ) 9, предназначенное для запуска мяча в сторону лунки по заданным параметрам, таким как скорость V ($V > 0$) и направление. Это УВМ 9 установлено на двух полуосях 10, закрепленных на его корпусе и проходящих через ВС 3 таким образом, при котором УВМ 9 может отклоняться относительно первоначально-го вертикального положения на угол Θ ($-\pi < \Theta < \pi$).

Полуоси 10 в ВС 3 установлены с помощью подшипников скольжения. В первоначальном положении значение угла $\Theta = 0$. Измерение угла Θ осуществляется с помощью датчика угла наклона (ДУН). Отклонение УВМ 9 на заданный угол производится за счет второго электродвигателя (ВЭ) 11, передающего крутящий момент на червячную передачу, состоящую из червяка 12 и сопряженного с ним червячного колеса 13. Внутри цилиндра 5 установлена вычислительная система (ВС) 14, получающая энергию от внутреннего или внешнего аккумулятора. Вся конструкция УВМ 9 размещена в ци-

Хорошо известно, что спорт — один из двигателей технической и научной мысли. За видимой легкостью спортивных побед всегда стоят изобретательские идеи, полезные и в других областях человеческой деятельности. В спорте всегда выигрывает симбиоз человека и машины, где под машиной подразумевается все, связанное не только с изобретательскими находками, но и с технологическими открытиями. Например, в виде инжиниринга сверхточного учета температуры искусственного льда стадиона, или «нанозаточки» коньков в конькобежном спорте, или сенсоров, встроенных в футбольные мячи и теннисные ракетки, позволяющих тренерам и медикам анализировать технику ударов и совершенствовать отдельные аспекты игры, или, наконец, симбиоза человека и компьютера в продвинутых шахматах.

цилиндрическом корпусе (ЦК) 15 (рис. 2) и состоит из цилиндрического линейного электродвигателя (ЦЛЭ) 16 с подвижным штоком 17, один конец которого имеет фланец 18, взаимодействующий с пружиной 19, расположенной соосно со штоком 17.

С другой стороны на ЦК 15 установлена направляющая труба (НТ) 20, снабженная средством (на рис. не показано) для закручивания мяча 21. В простом варианте средство для закручивания мяча может отсутствовать. Между пружиной 19 и торцом ЦК 15 установлен датчик силы нажатия (ДСН) 22, измеряющий силу F давления пружины 19 на этот датчик. Хотя последний может быть встроен и непосредственно в ЦЛЭ 16. Следует отметить, что под каждый тип удара по мячу 21 может быть разработано устройство и другой конструкции. А описанное СЧУ 1 годится для таких ударов, как свинг, драйв, слайс, хук и дро. На рис. 3 изображена структурная схема ВС 14, предназначенная для управления СЧУ 1 и обеспечивающая расчет параметров траектории мяча в зависимости от места расположения выбранной игроком лунки.

Структура и элементы электронного управления

Система содержит блок формирования управляющих сигналов (БФУС) 23, обеспечивающий включение ПЭ 7, ВЭ 11, ЦЛЭ 16. Этот блок содержит ключи, выполненные, например, в виде тиристоров или силовых транзисторов, управляемых сигналами от электронного блока управления (ЭБУ) 24. Он принимает данные от датчиков ДУП 25, ДУН 26, ДСН 22, а также от датчика расстояния (ДР) 27 до заданной лунки и от определенного числа n ($n > 0$) дополнительных датчиков (ДД) 28. Поступившие из них данные ЭБУ 24 обрабатывает по нижеприведенному алгоритму и в результате отдает команды БФУС 23 на включение или выключение соответствующих электродвигателей.

В качестве датчиков 28 можно использовать такие стандартные, как датчик скорости вылета мяча (ДСВМ),

датчик влажности воздуха (ДВВ), датчик температуры воздуха (ДТВ), датчик угла наклона площадки (ДУНП) для игры в гольф, скорость перемещения воздуха (СПВ), находящегося в месте расположения СЧУ 1, а также другие датчики состояния пространства внутри периметра поля для гольфа. Все эти датчики измеряют параметры, при верном учете которых в процессе вычисления траектории может быть достигнута минимальная погрешность $\Delta = [(S_1 + S_2) - S_0]$ приземления мяча 21 около соответствующей лунки, где S_1 — расстояние между СЧУ 1 и точкой приземления мяча; S_2 — расстояние от точки приземления мяча до лунки; S_0 — расстояние между СЧУ 1 и лункой.

Понятно, что при попадании мяча в лунку $S_0 = (S_1 + S_2)$ и $\Delta = 0$. Измерение посредством ДСВМ скорости V_0 ($V_0 \neq V$) вылета мяча 21 позволяет соотносить значения V_0 и F с целью повышения коэффициента их корреляции. При ее стопроцентном значении $V_0 = V$, где V — значение, рассчитанное в ЭБУ 24. Для постоянного повышения точности работы описываемого устройства ЭБУ 24 содержит средство искусственного интеллекта (СИИ) 29. Этот факт на рис. 3 отмечен в виде блока, очерченного пунктирной линией. Дистанционный ввод различных режимов работы в модуль беспроводной связи (МБС) 31 обеспечивается подключением ЭБУ 24 посредством разрядной шины (РШ) 30.

МБС — это приемопередатчик, использующий сети операторов мобильной связи для передачи и приема информации из ЭБУ 24. Он используется в местах, где доступна мобильная связь. При ее отсутствии в качестве МБС могут использоваться модули, обеспечивающие беспроводную связь со смартфоном 32 посредством таких известных стандартов, как Wi-Fi и Bluetooth. На рис. 4 этот аппарат выполнен в виде смартфона 32, посредством которого можно включать необходимые датчики, а также вносить в их работу необходимые коррективы. Для этого в смартфоне установлена приклад-

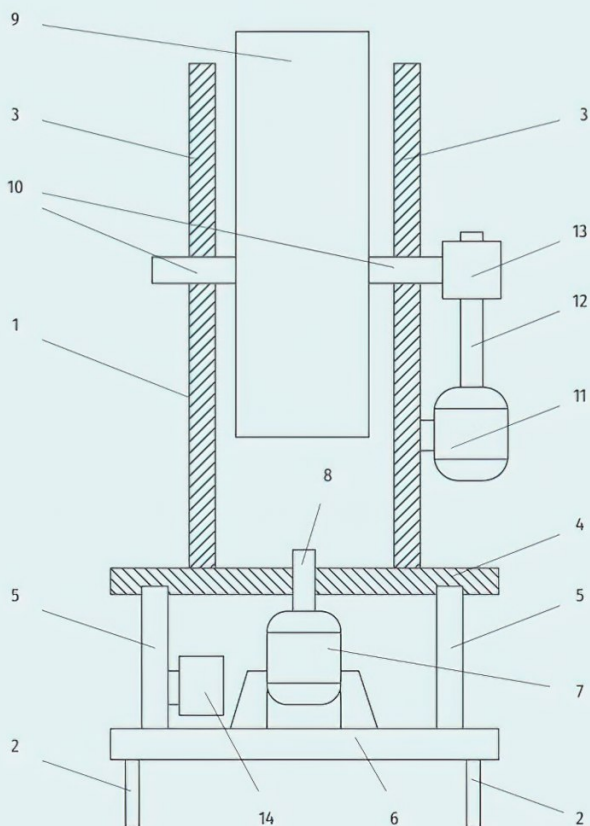


Рис. 1. Конструкция средства нанесения удара:
1 — средство нанесения удара; 2 — шпилька; 3 — вертикальная стенка;
4 — вспомогательное основание; 5 — стенка цилиндра; 6 — главное основание; 7 — первый электродвигатель; 8 — ось; 9 — устройство для выбрасывания мячей; 10 — полуось; 11 — второй электродвигатель; 12 — червяк; 13 — червячное колесо; 14 — вычислительная система

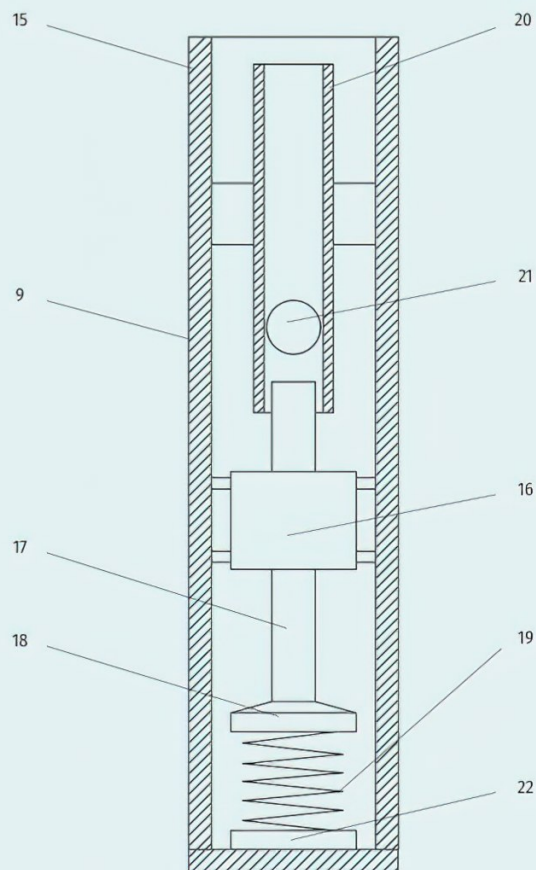


Рис. 2. Устройство для выбрасывания мяча:
15 — цилиндрический корпус; 16 — линейный электродвигатель; 17 — подвижной шток; 18 — фланец; 19 — пружина; 20 — направляющая труба; 21 — мяч; 22 — датчик силы нажатия

ная программа «Датчики», отражаемая на сенсорном дисплее (СД) 33. А согласованное с ней программное обеспечение установлено в ЭБУ 24.

Графический интерфейс программы «Датчики» содержит поля 34 для их обозначения, а также поля 35 для записи галочки — знака для обозначения включения датчика, измеряющего данный параметр. Это необходимо в тех случаях, когда параметр или нестабилен, например при изменяющемся ветре, или недостаточно исследовано его влияние на погрешность Δ . В этом случае галочка не ставится. В другом варианте в полях 34 вводится обозначение самого датчика. Если число каналов достаточно большое, то по правой границе появляется полоса 36 прокрутки. Смартфон 32 может выполнять и другие функции по управлению СНУ 1, в частности такие, как включение и выключение электродвигателей ПЭ 7, ВЭ 11, ЦЛЭ 16.

Продвинутый гольф как инструмент искусственного интеллекта

Средство искусственного интеллекта 29, связанное с ЭБУ 24, предназначено для использования технологии искусственного интеллекта (ИИ) при выборе параметров, минимизирующих погрешность Δ . В общем случае структура ИИ включает базу данных (БД), нейронную

сеть (НС), решающие устройства (РУ) и интеллектуальный интерфейс (ИНИ), позволяющий игроку вводить информацию после очередного удара по мячу 21. Исполнение СИИ 29 может иметь разные варианты. В одном из них оно может быть представлено в виде отдельного процессора для нейросетевых вычислений, а в другом — непрерывно передавать данные в «облако» с находящейся в нем нейронной сетью.

Алгоритмы обучения для нейронной сети могут быть с учителем и без него. С учителем, в качестве которого выступает игрок, нейронной сети предоставляется некоторая выборка обучающих примеров, например в виде уже совершенных ударов по мячу посредством СНУ 1, положительно оцененных «учителем». Ввод им оценки производится посредством интеллектуального интерфейса. Критерием «положительности» является оценка, базирующаяся на минимальном значении погрешности Δ , которое игрок установил заранее. На ее основе после сравнения в решающих устройствах вычисляются весовые коэффициенты входных данных, поступающих с датчиков.

В процессе работы СИИ входные данные с датчиков, переведенные в цифровой формат, умноженные на их весовые коэффициенты, подаются на вход НС, где после суммирования сравниваются в РУ с суммами соответ-

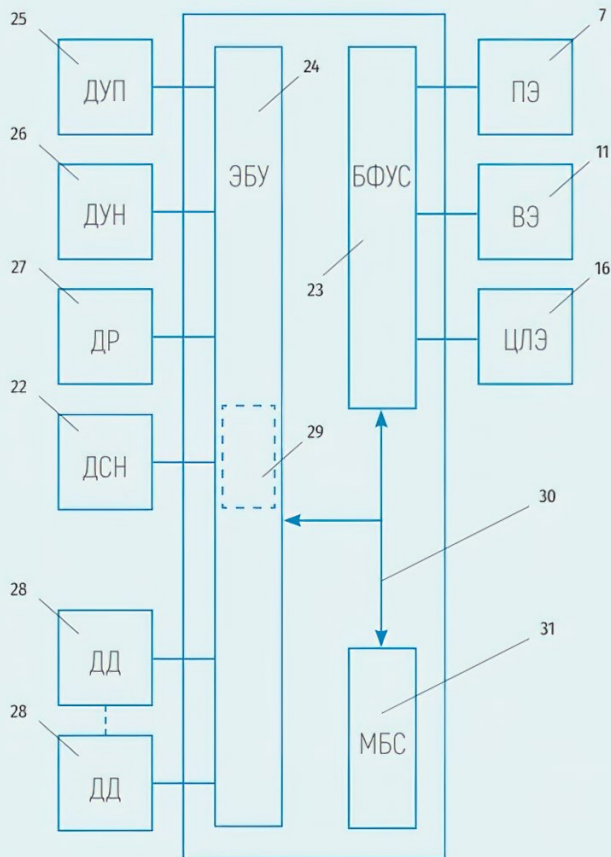


Рис. 3. Схема управления:

23 — блок формирования управляющих сигналов; 24 — электронный блок управления; 25 — датчик угла поворота; 26 — датчик угла наклона; 27 — датчик расстояния; 28 — дополнительный датчик; 29 — средство искусственного интеллекта; 30 — разрядная шина; 31 — модуль беспроводной связи



Рис. 4. Вид смартфона:

32 — смартфон; 33 — сенсорный дисплей; 34 — графическое поле; 35 — графическое поле; 36 — полоса прокрутки

ствующих данных из БД, получивших от игрока положительную оценку. В итоге по результатам этого сравнения СИИ вычисляет корректирующие параметры выбрасывания мяча. В блоке формирования управляющих сигналов 23 они преобразуются в напряжения, подаваемые на соответствующие электродвигатели.

Из вышеизложенного видно, что российское изобретение открывает новый вид престижного вида спорта — продвинутый гольф, который даст возможность участия в нем наряду с мастерами игры и людей любых возрастов с ограниченными физическими возможностями, не уступающих мастерам за счет цифровых навыков и умения выбора для себя оптимальных средств нанесения ударов. Другое преимущество изобретения состоит в развитии у всех гольфистов цифровой физической культуры, связанной с применением современной электроники, с целью повышения точности посылки мяча в выбранную лунку. Совершенно очевидно, что свой вклад изобретение внесет не только во всемирную индустрию, связанную с производством специализированных компонентов для гольфа и других видов спорта, но и в развитие искусственного интеллекта и всевозможных датчиков и математических моделей, связанных с полетом шарообразных предметов по заданной траектории.

Ульяна БОРОДИНА



Движитель летающей тарелки

Естественное направление передачи энергии при движении по окружности — передача энергии действием центробежных сил в радиальных направлениях от центра окружности к периферии в плоскости вращения. Это направление передачи энергии широко представлено в окружающем нас мире и технике. Так, например, планеты вращаются вокруг своей оси и по орбите — вокруг центральной звезды. Планетные системы, такие как наша Солнечная система, движутся вокруг центра нашей Галактики, лежащего где-то в районе Млечного пути, и сама Галактика движется относительно центра Метагалактики.

В технике, например, крыльчатка центробежного насоса эффективно передает механическую энергию рабочего вала в радиальном направлении, преобразуя ее в кинетическую энергию потока воды с КПД 95%. Поэтому в конструкции воздушного винта, состоящей из лопастей, вращающихся в плоскости, перпендикулярной оси вращения, представлена неестественная попытка передать подводимую к винту механическую энергию рабочего вала не в радиальном направлении, а в направлении оси вращения. Именно неестественность направления передачи энергии вращающимся винтом приводит к избыточным потерям энергии, что делает обоснованным и необходимым поиск более совершенной конструкции движителя воздушоплавающих средств, позволяющей оптимизировать превращение энергии и уменьшить потери энергии в этом процессе.

Разность давления на суммарной площади поверхности лопастей определяет величину силы тяги пропеллера летательного аппарата и подъемной силы винта вертолета. При этом имеют место и наиболее весомые профильные потери энергии на преодоление сил трения лопастей о воздух и лобового сопротивления при их вращении по окружности.

Есть также и концевые потери энергии при перетекании воздуха через концевой край лопасти из области повышенного давления в область пониженного. С учетом вышеизложенного можно предположить, что нет нужды приводить в движение поверхность определенной формы (крыло или лопасть пропеллера), чтобы получить на ней обтекающий поток воздуха и за счет разности статического давления — действующую движущую или подъемную силу. Последняя пропорциональна площади обтекаемой поверхности, плотности воздуха и квадрату скорости обтекающего потока воздуха. Предлагается принудительно разогнать поток среды (воздуха) и ввести его в контакт с неподвижной поверхностью определенной формы с аэродинамической поверхностью, име-

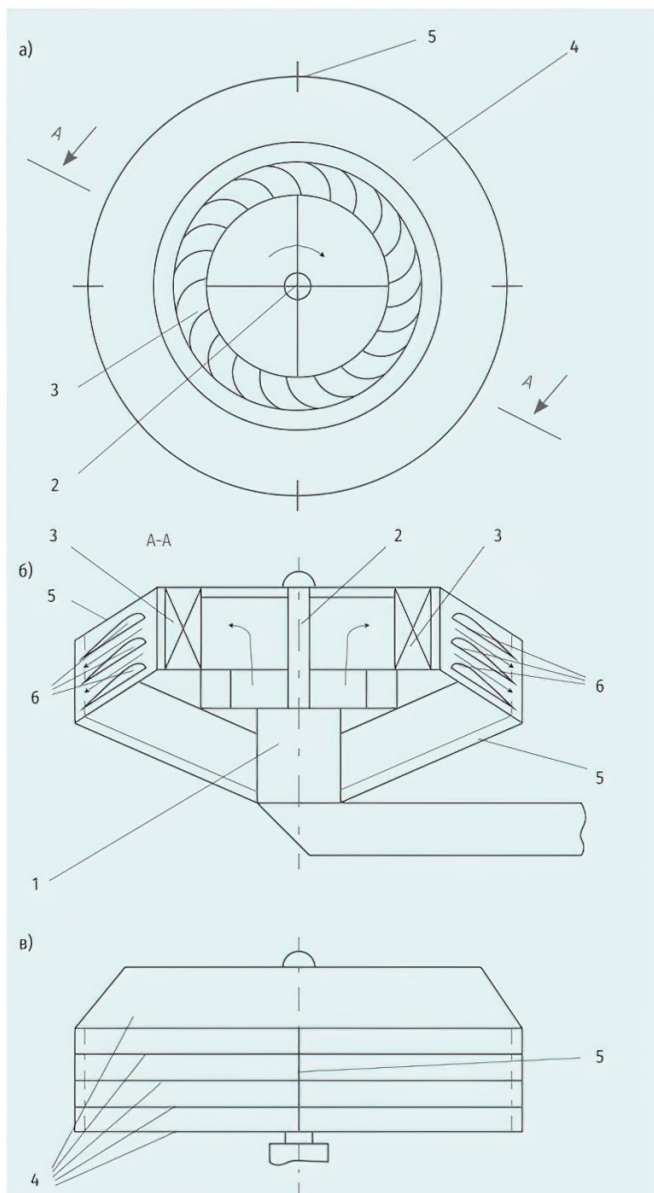


Рис. 1. Полиплановый движитель коптера:
а) общий вид; б) разрез А-А; в) вид по стрелке В; 1 — двигатель; 2 — рабочий вал; 3 — центробежная крыльчатка; 4 — кольцевое крыло; 5 — гребенки, соединяющие крылья в полиплан

ющей закругленную переднюю и заостренную заднюю кромки.

При этом будут устранены потери энергии, связанные с движением профиля и лопастей в плотной среде, потери на преодоление лобового сопротивления и сил трения. Несомненно и положительное влияние на КПД преобразования энергии в данном случае. Дополнительно предлагается организовать движение потока воздуха по окружности. При этом под действием центробежного эффекта увеличится разность давления и силы,

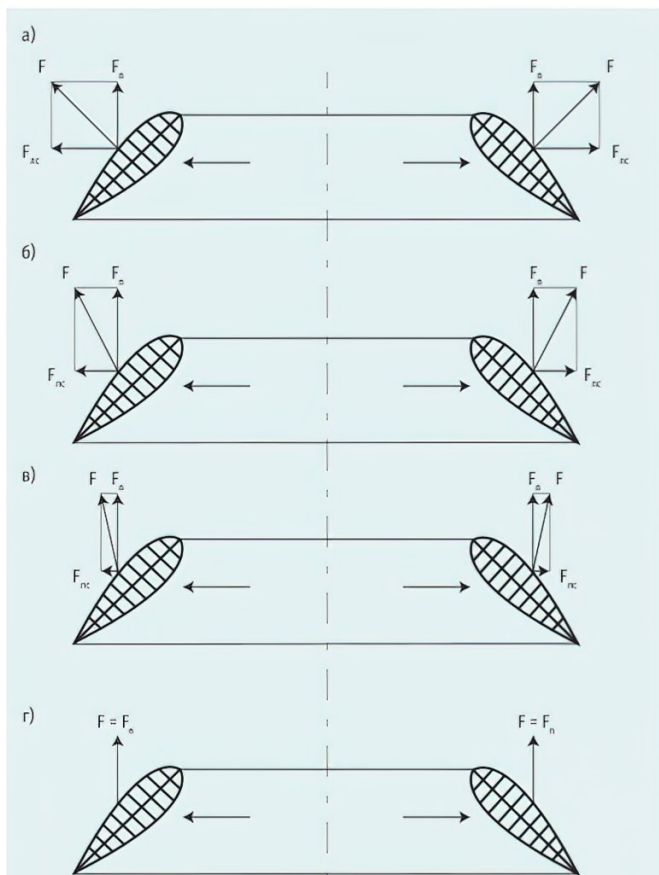


Рис. 2. Трансформация силы P в силу P_n при стремлении к нулю силы $P_{лс}$: а, б, в, г — стадии трансформации; P — аэродинамическая сила; $P_с$ — подъемная сила; $P_{лс}$ — сила лобового сопротивления, поток воздуха от центробежной крыльчатки

возникающая на поверхности с аэродинамическим профилем. Учитывая эти особенности конструкция движителя коптера (пат. на ПМ 202580 и 208771) представлена на рис. 1. При вращении рабочего вала 2 двигателя 1 закрученный поток воздуха от центробежной крыльчатки 3 обтекает аэродинамические профили кольцевых крыльев 4 с образованием вертикальной подъемной силы, величина которой пропорциональна числу кольцевых крыльев 4 и их суммарной площади поверхности.

Если прямолинейное крыло обтекается набегающим потоком воздуха, а величина подъемной силы зависит от скорости движения корпуса летательного аппарата, к которому крылья прикреплены, то в предложенной конструкции кольцевым крыльям 4 нет необходимости двигаться для создания обтекающего их потока воздуха. В предложенной конструкции обтекание воздухом кольцевых крыльев 4 происходит не в радиальном направлении, а по более длинной траектории, определяемой наличием тангенциальной составляющей вектора скорости вращающегося воздушного потока. Обтекание кольцевых крыльев 4 по удлинненным траекториям равносильно увеличению площади крыла, что и дает увеличение подъемной силы и эффективности работы устройства в целом.

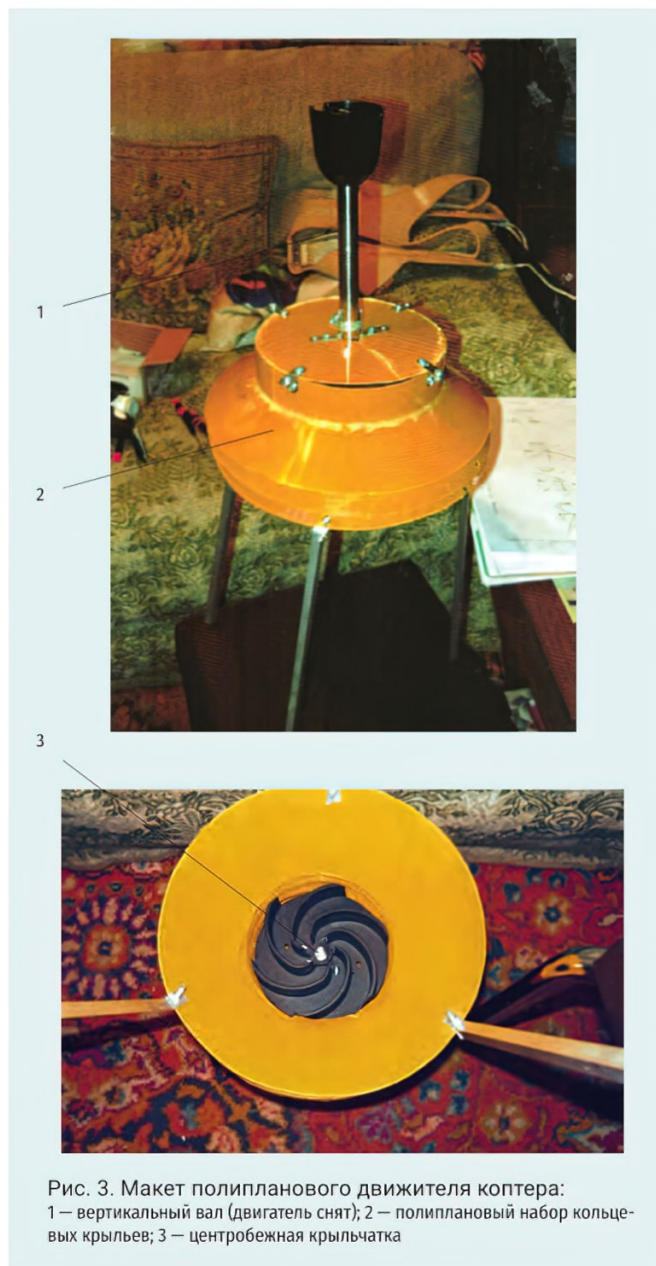
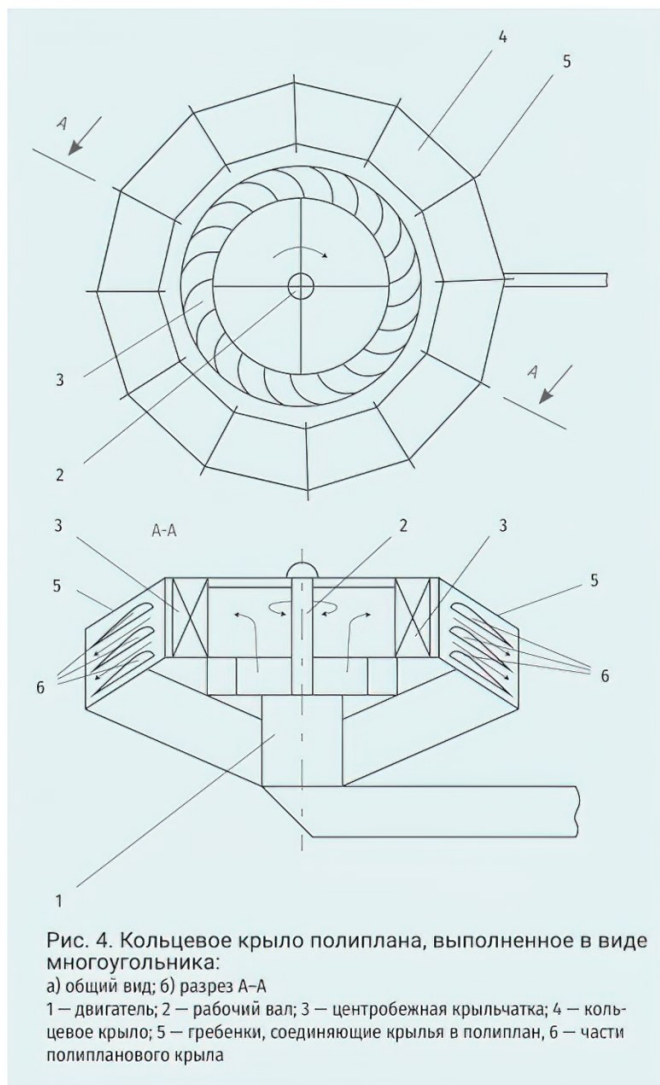


Рис. 3. Макет полипланового движителя коптера: 1 — вертикальный вал (двигатель снят); 2 — полиплановый набор кольцевых крыльев; 3 — центробежная крыльчатка

Кольцевые крылья 4 вместе с соединительными гребенками 5 образуют конструкцию, имеющую полезные свойства решетчатого крыла: сохранение работоспособности на углах атаки 45–50°, компактность и высокая прочность. На рис. 2 представлена векторная схема трансформации аэродинамической силы P в подъемную силу P_n при стремлении к нулю силы лобового сопротивления $P_{лс}$, которая показывает, что на кольцевом крыле 4 система сил $P_{лс}$ сходится в центр симметрии кольца, и равнодействующая системы сил $P_{лс} = 0$. Стадии трансформации силы $P_{лс}$ (а, б, в, г) иллюстрируют приближение вектора аэродинамической силы P к вектору подъемной силы, что подтверждает их равенство и упрощает расчетное уравнение для P_n .

Конструкция представленного в данной статье полипланового движителя коптера обладает рядом преимуществ перед известными конструкциями:

- увеличенная в разы за счет полипланового исполнения аэродинамическая поверхность, на которой соз-



- дается подъемная сила, при равной величине ометаемой площади;
 - отсутствие потерь энергии на преодоление лобового сопротивления крылового профиля ввиду равенства нулю равнодействующей системы сил лобового сопротивления, что повышает КПД коптера и, соответственно, грузоподъемность, дальность и продолжительность полета;
 - достижение наибольшего значения подъемной силы, равного по величине значению полной аэродинамической силы;
 - положительное влияние закрученного потока воздуха на увеличение подъемной силы;
 - повышенная надежность предложенной конструкции движителя коптера при наличии внешних ударных воздействий, определяемая тем, что вращающийся узел (центробежная крыльчатка) защищен кольцевой решеткой крыловых профилей.
- Макет полипланового движителя коптера с центробежной крыльчаткой представлен на рис. 3.

В заключение необходимо отметить, что кольцевое крыло 4 может быть выполнено из набора отдельных частей в виде сторон многогранника (рис. 4), а каждая часть — изготавливаться как часть крыла с прямыми и параллельными образующими аэродинамического профиля. Это позволяет избежать необходимости использования сложной технологии изготовления крылового аэродинамического профиля с криволинейными образующими переменного радиуса. Форме корпуса летательного аппарата в виде тарелки, которую «демонстрируют иногда посетители нашей планеты из параллельных миров», полиплановая конструкция движителя коптера с центробежной крыльчаткой вполне соответствует.

Игорь КОВАЛЕВ, к.т.н.,
С.-Петербург

Даешь обтекаемость форм!

В технике и быту известны Ω -образные упругие элементы (пружины, зажимы), выполняющие функции фиксаторов, например пружинные кольца для осевой фиксации деталей, посаженных на вал. Крепления укрывной ткани на дуги парничков, ободки для фиксации волос на голове — все это Ω -образные элементы. Еще шире применяются пружинные браслеты. Замечательные свойства Ω -образных пружин автор иллюстрирует изобретенным им способом (пат. 2797516, 2023 г.) оперативной фиксации/расфиксации деформируемого головного убора форменного обмундирования под погоном куртки или рубашки.

Для осуществления нового способа необходимо дополнительное устройство — плоский Ω -образный (U-образный) пружинный фиксатор (рис. 1). Фиксатор 1 может быть выполнен

в виде плоского ободка размером, скорректированным под размеры поперечного сечения плеча пользователя под погоном 2, с припуском на суммарную толщину ткани носимой одежды и сложенного головного убора 3. При стандартных размерах погона камуфляжных

полевых курток и рубашек (110–140)×(45–50) мм, с расстоянием между плечевым швом и креплением «пуговица» 5 погона или краем застежки «Велькро» 50–110 мм, ширина фиксатора 1 в средней «подпогонной» его части не должна превышать (с учетом деформации

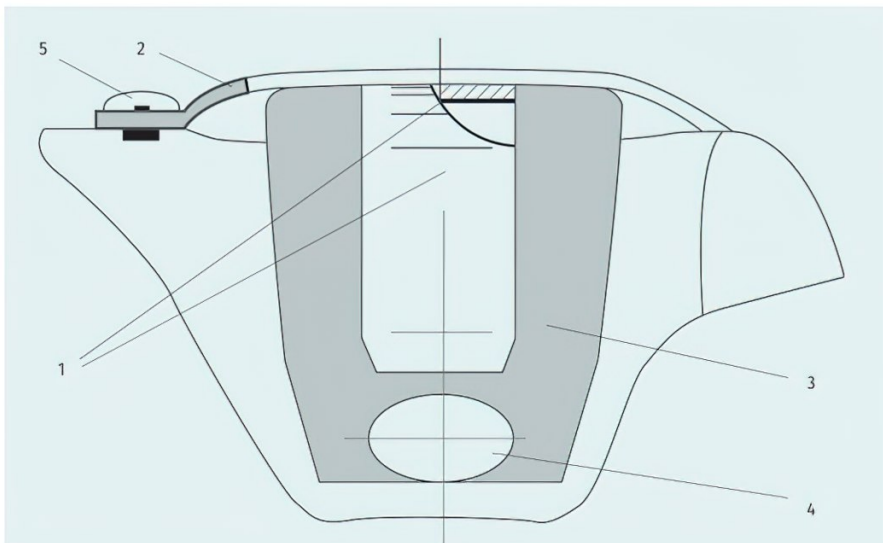


Рис. 1. Ω-образный съемный пружинный фиксатор:
1 — плоский (в поперечном сечении) Ω-образный пружинный фиксатор головного убора в сложенном состоянии на плече; 2 — односторонне отстегиваемый на пуговице погон куртки или рубашки; 3 — сложенный головной убор; 4 — значок, эмблема; 5 — пуговица погона

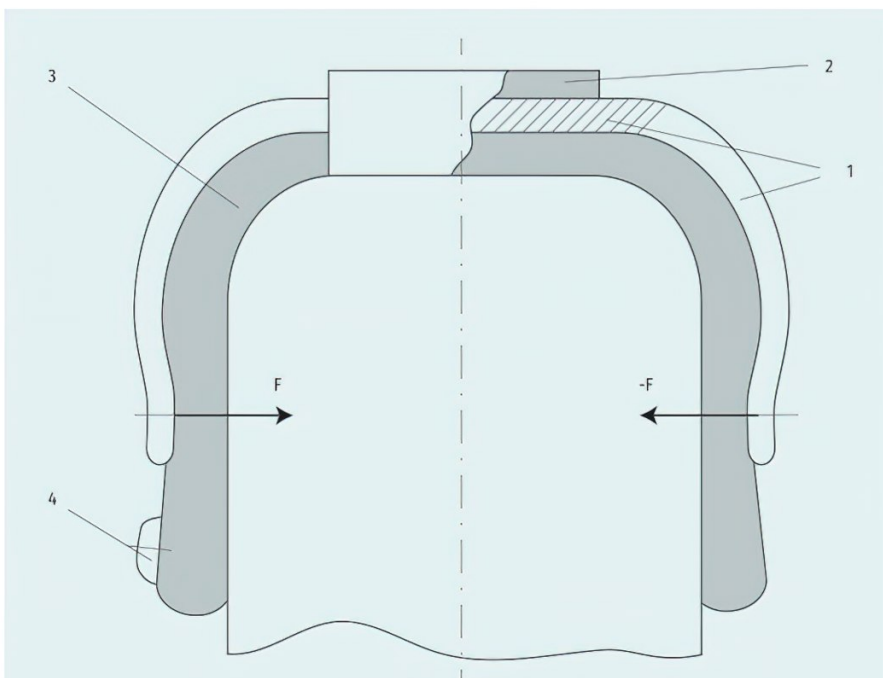


Рис. 2. Ω-образный съемный пружинный фиксатор, вид сбоку:
F и $-F$ — силы упругости фиксатора (поджатия фиксатора к головному убору); 1 — плоский Ω-образный пружинный фиксатор; 2 — односторонне отстегиваемый на пуговице погон куртки или рубашки; 3 — сложенный головной убор; 4 — значок, эмблема

ций в элементах устройства) 45 и 100 мм соответственно.

Потребные значения внутреннего радиуса фиксатора, зависящие от размеров поперечного сечения плеча пользователя и потому имеющие индивидуальный характер,

в среднем находятся в диапазоне 80–120 мм. Толщина фиксатора как изогнутой пластины зависит от материала, технологии изготовления, заданных упругости и прочностных характеристик; ориентировочная толщина стального фиксатора со-

ставляет 2–3 мм, полимерного — примерно 5 мм.

Деформируемый головной убор 3 (пилотку или берет) складывают вдоль и укладывают поперек плеча под погон 2 куртки или рубашки, с вывешиванием поровну вперед и назад вне погона 2, передней частью со знаком 4 (если он предусмотрен) вперед (на рис. 2 — влево). Сверху, непосредственно на головной убор 3, устанавливают плоский в поперечном сечении Ω-образный (U-образный) пружинный фиксатор. Последний автоматически прижимает головной убор 3 к плечу через ткань куртки или рубашки не только сверху, в дополнение к пристегнутому (на пуговицу 5 или застежку «Велькро») погону 2, но и спереди-сзади от него (2) под действием сил упругости F и $-F$ (см. рис. 2), с приданием головному убору соответственно Ω-образной или U-образной формы.

Перед установкой головного убора и фиксатора можно предварительно отстегивать погон, после чего снова пристегивать. Вправить головной убор и фиксатор (вместе или последовательно) под пристегнутый погон в принципе тоже возможно, но требует больших усилий, сноровки и зачастую приводит к складчатой, неровной укладке головного убора и повышенному оттопыриванию погона. В нерабочем положении фиксатора пользователь может носить его на шее под воротником куртки или рубашки, где он не только хорошо komponуется, но и дополнительно может защитить от внешних механических воздействий.

Таким образом, использование заявляемого способа позволяет существенно повысить качество фиксации сложенного головного убора на плече за счет повышения компактности (уменьшения поперечных габаритов), снижения раздражающе-отвлекающего воздействия на пользователя, уменьшения вероятности смещений и утери головного убора в динамике пользователя, исключения необходимости использования булавки для дополнительной фиксации головного убора, а также дополнительно защитить плечо (а в нерабочем положении и шею) пользователя от внешних механических воздействий.

Александр СЕМЕНОВ, к.т.н.

Пять бед – один ответ

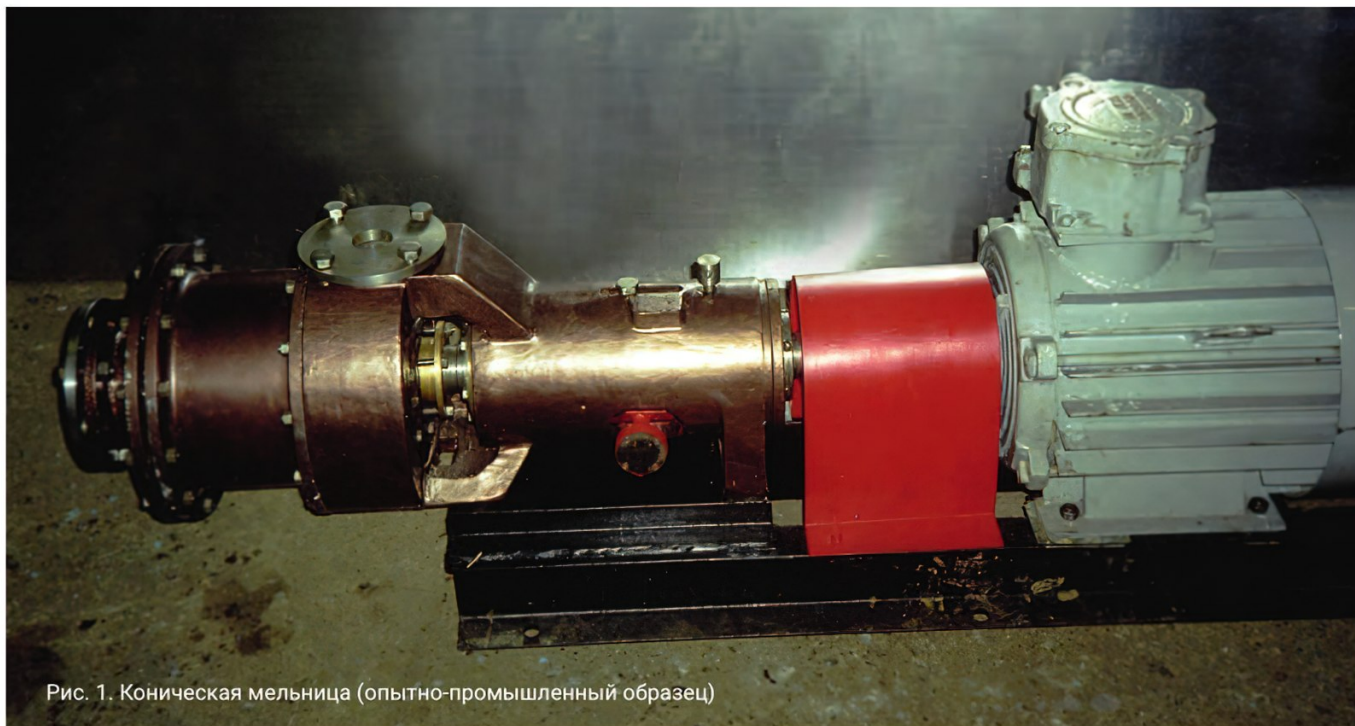


Рис. 1. Коническая мельница (опытно-промышленный образец)

Изобретена коническая мельница для переработки разнообразных полидисперсных, шламообразных и волокнистых материалов с широким диапазоном исходных характеристик, которая может найти применение во многих отраслях народного хозяйства, в том числе для обеспечения экологической безопасности. В статье рассмотрены конструкционные особенности мельницы и основные направления ее эффективного применения в качестве измельчителя, гомогенизатора и модификатора при получении новых материалов, а также для модернизации их свойств.

Универсальный аппарат

В ряде технологических процессов при смешении различных материалов очень часто требуются высокая степень измельчения и однородность распределения частиц в смеси, т.е. гомогенизация. Эти задачи отлично выполняет коническая мельница авторов В. В. Наместникова и И. В. Кривенко (пат. 2679718). По своим характеристикам аппарат универсален. Он обеспечивает переработку разнообразных твердых полидисперсных, волокнистых материалов и эмульсий при достаточно большой производительности — до 10 м³/ч. При измельчении достигается степень помола 10–200 мкм, а распределение частиц по Гауссу — в диапазоне 90–95%.

Изобретенная коническая мельница представляет собой горизонтальный аппарат (рис. 1), состоящий из корпуса с центростремительным патрубком входа и радиальным патрубком выхода измельченной массы. Внутри корпуса консольно на приводном валу закреплен ротор, представляющий собой усеченный конус, разделенный на секции, рабочие поверхности которых имеют ножи и канавки между ними.

В корпусе аппарата закреплен статор, представляющий собой набор конусных дисков, со своим расположением ножей и канавок. Ротор и статор соосно смонтированы и разделены по высоте на ножевые секции кольцевыми перегородками

(рис. 2). Ножи и канавки в смежных секциях ротора и статора смещены относительно друг друга и перекрыты ножами. В секциях по ходу движения массы ножи и канавки меняются по ширине (от большей к меньшей), количеству (от меньшего к большему) и форме (от прямоугольной до неравнобедренно-трапециoidalной). Кольцевые перегородки содержат пазы и зубья, причем зубья выполнены равными по высоте ножам ротора или статора с возможностью перекрытия всех канавок на предыдущей или последующей ножевой секции. Количество зубьев кольцевой перегородки равно количеству ножей предыдущей или последующей секции ротора или статора. Заборная секция ротора конической мельницы выполнена в виде усеченного конуса с конусностью, которая может отличаться на величину до 65° по сравнению с конусностью последующих секций в зависимости от диапазона первоначальных размеров и свойств измельчаемого материала. Геометрические размеры ножевой гарнитуры ротора и статора, зубьев кольцевых перегородок также зависят от размеров и свойств перерабатываемого материала и ре-

шаемых при помощи аппарата задач. Конструктивное выполнение кольцевой перегородки в виде цилиндрического кольца или кольцевого усеченного конуса с зубьями и пазами определенных геометрических параметров с оптимальным их соотношением обеспечивает ее высокую механическую прочность. Это позволяет исключить повреждение или заклинивание ножевой гарнитуры при длительной эксплуатации аппарата и гарантирует безопасность его работы.

Эта мельница (пат. 2679718) превосходит все типы отечественных и большинство зарубежных аналогов. Она воплотила в себя лучшие стороны предыдущих изобретений конических мельниц (пат. 2109869, пат. 1289935), решив многие проблемные вопросы конструкции. В ней значительно расширены функциональные возможности, обусловленные особенностями конструктивных заборной секции ротора и кольцевых перегородок между секциями ротора и статора. Изменение количества режущих кромок по ходу движения перерабатываемой массы значительно увеличивает измельчающую способность аппарата при сохранении его относительно малых габаритных размеров (длина — 2200 мм, ширина — 600 мм, высота — 900 мм). С другой стороны, оно создает дополнительное кавитационное воздействие на измельчаемый материал за счет высокочастотных импульсов сжатия и разрежения в результате ножничного эффекта ротора и статора. В итоге аппарат становится универсальным: он способен работать с любым видом сырья, как волокнистым, так и твердым гранулированным, с получением высококачественного продукта с заранее заданными свойствами.

Изобретенный аппарат, по сравнению с любыми другими, обладает следующими преимуществами:

- имеет более высокую надежность, гарантированную производительность и технологическую безопасность, в том числе при измельчении взрывоопасных материалов, за счет отсутствия непрерывного трения конструктивно измененных кольцевых перегородок между ножевыми секциями ротора и статора о ножи ротора и статора этих секций, а также отсутствия за-

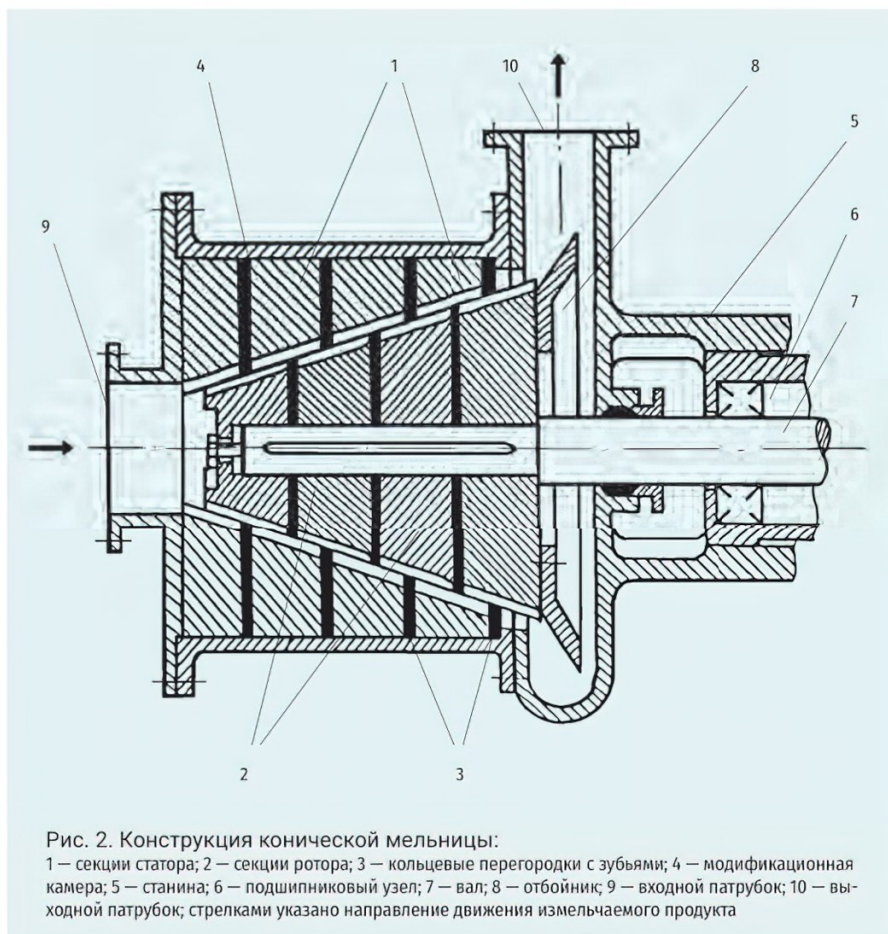


Рис. 2. Конструкция конической мельницы:

1 — секции статора; 2 — секции ротора; 3 — кольцевые перегородки с зубьями; 4 — модификационная камера; 5 — станина; 6 — подшипниковый узел; 7 — вал; 8 — отбойник; 9 — входной патрубок; 10 — выходной патрубок; стрелками указано направление движения измельчаемого продукта

бивки канавок измельчаемым материалом;

- имеет более длительный срок службы ножевой гарнитуры за счет особенностей конструкции кольцевых перегородок между секциями ротора и статора и изменения конусности заборной секции ротора по сравнению с конусностью последующих секций;
- гарантирует получение качественного продукта с заданными характеристиками при любом виде исходного сырья, как волокнистом, так и твердом гранулированном, за счет эффективного перекрытия канавок на роторе и статоре ножевой гарнитуры и предотвращения проскока неизмельченного материала по канавкам из одной секции в другую;
- упрощает технологический процесс и снижает его время, сокращает технологические затраты, обеспечивает энергосбережение при переработке крупнозернистых и полидисперсных материалов за счет изменения конусности заборной секции ротора;

- позволяет изменить степень помола в зависимости от назначения продукта.

Аппарат имеет массу менее 1 т и прост в изготовлении. Применяющийся материал ножевой гарнитуры ротора и статора зависит от поставленных задач и перерабатываемого материала. Для работы коническая мельница комплектуется двигателем мощностью 35 кВт. Учитывая широкие функциональные возможности по измельчению и гомогенизации разнообразных материалов, авторы предлагают пять основных направлений применения изобретенной конической мельницы:

- измельчение полимеров;
- переработка куриного помета;
- модификация осадков сточных вод;
- переработка нефтешламов;
- переработка устаревших порохов.

Рассмотрим подробнее каждое из них в плане возможностей изобретенного аппарата.

Измельчение полимеров

Благодаря полимерам у нас есть различные упаковочные материалы,

Таблица. Пример возможных конструктивных и гидродинамических параметров модификатора осадков сточных вод

Параметры ротора			Количество пазов статора, шт.	Частота вращения ротора, мин ⁻¹	Окружная скорость, м/с	Количество пульсаций в секунду
средний диаметр ступени, м	длина окружности (по среднему диаметру), м	количество пазов, шт.				
0,178	0,559	50	60	3000	27,95	2500
0,228	0,716	80	90	3000	35,80	4000
0,275	0,863	110	120	3000	43,02	5483
0,320	1,005	150	160	3000	50,24	7438
0,367	1,152	190	190	3000	57,62	9503



Рис. 3. Гранулированный сэвилен

прозрачные атмосферостойкие пленки, прочные шланги, разнообразные прокладки и крышки, электротехнические кабели, выдувные изделия и многое-многое другое. Среди полимеров лидирующую позицию занимает сэвилен — высококачественный материал, представляющий собой сополимер этилена с винилацетатом и относящийся к полиолефинам.

Внешне напоминающий полиэтилен, сэвилен значительно превосходит его по своим свойствам. Сэвилен обладает более высокими эластичностью, прочностью и долговечностью. Представляет собой гидрофобный материал с высокими адгезионными свойствами. У него прекрасные амортизирующие качества, он хорошо сохраняет свою форму. Свойства сэвилена зависят от содержания в нем винилацетата (от 5 до 30%). В зависимости от назначения выпускаются различные марки сэвилена. Например, сэвилен 11104-030 используется для изготовления выдувных изделий, шлангов, прокладок, игрушек. Сэвилен 11607-040 предназначен для покрытия бумаги и картона при производстве тары. Сэвилены 11507-070 и 11708-210 применяются для изготовления на их основе

термоклеев и различных покрытий в полиграфической, мебельной, обувной и других отраслях легкой промышленности. В обычных условиях сэвилен представляет собой твердый гранулированный материал (рис. 3). Его использование для нанесения различных покрытий осуществляется в расплавленном виде при нагреве до 120–200°C.

Толщина полимерного покрытия на твердой поверхности зависит от размера частиц полимера: чем мельче частицы, тем тоньше будет покрытие. Поэтому исходный гранулированный сэвилен необходимо предварительно измельчить. Но поскольку полимер очень пластичен, его невозможно измельчить путем дробления, например, в шаровых мельницах. С этой задачей достаточно легко справляется коническая мельница, изготовленная по пат. 2679718. На рис. 4 представлена технологическая схема измельчения сэвилена. Процесс осуществляется в водной среде. За счет этого при переработке на конической мельнице полимер не перегревается, не расплавляется, а именно измельчается. Причем с помощью частотного преобразователя можно изменять частоту вращения ротора мельницы и регулировать степень помола. А однородность помола обеспечивается за счет просеивания измельченного полимера в барабане мокрой сортировки и повторного пропускания крупной фракции через мельницу.

Изобретенная коническая мельница также позволяет повторно перерабатывать любые термопластичные полимеры, помогая им обрести новую жизнь. При этом сама коническая мельница — важное оборудование для защиты окружающей среды от антропогенного загрязнения полимерами.

Переработка куриного помета

Одной из главных проблем современных крупных птицефабрик до сих пор остается проблема утилизации куриного помета, поскольку уже после суточного хранения сырой помет приобретает зловонный запах. По существу, отстойники и отвалы для хранения куриного помета представляют собой экологическую бомбу, содержащую в большом количестве яйца и личинки гельминтов, множество микроорганизмов-возбудителей опасных заболеваний, а также семена различных сорняков. Однако после специальной переработки куриный помет может представлять собой ценное сельскохозяйственное удобрение. Поэтому при утилизации куриного помета необходимо решить ряд задач, от которых зависит обеспечение технологичности и безопасности последующего применения товарной продукции на его основе.

Главные задачи при переработке куриного помета:

- уничтожение патогенной микрофлоры, гельминтов и жизнеспособных семян сорняков;
- создание товарной продукции в виде однородных твердых частиц заданного диапазона размеров.

Куриный помет отличается от любых других видов отходов животного происхождения. Это обусловлено особенностями питания и содержания кур. Ведь при свободном (неклеточном) их содержании для лучшего пищеварения они обычно клюют мелкие камешки, которые после прохождения пищеварительного тракта попадают в помет. При клеточном содержании кур-несушек в помете также оказываются пух и перья. Но если перья легко подвергаются измельчению, то куриный пух как волок-

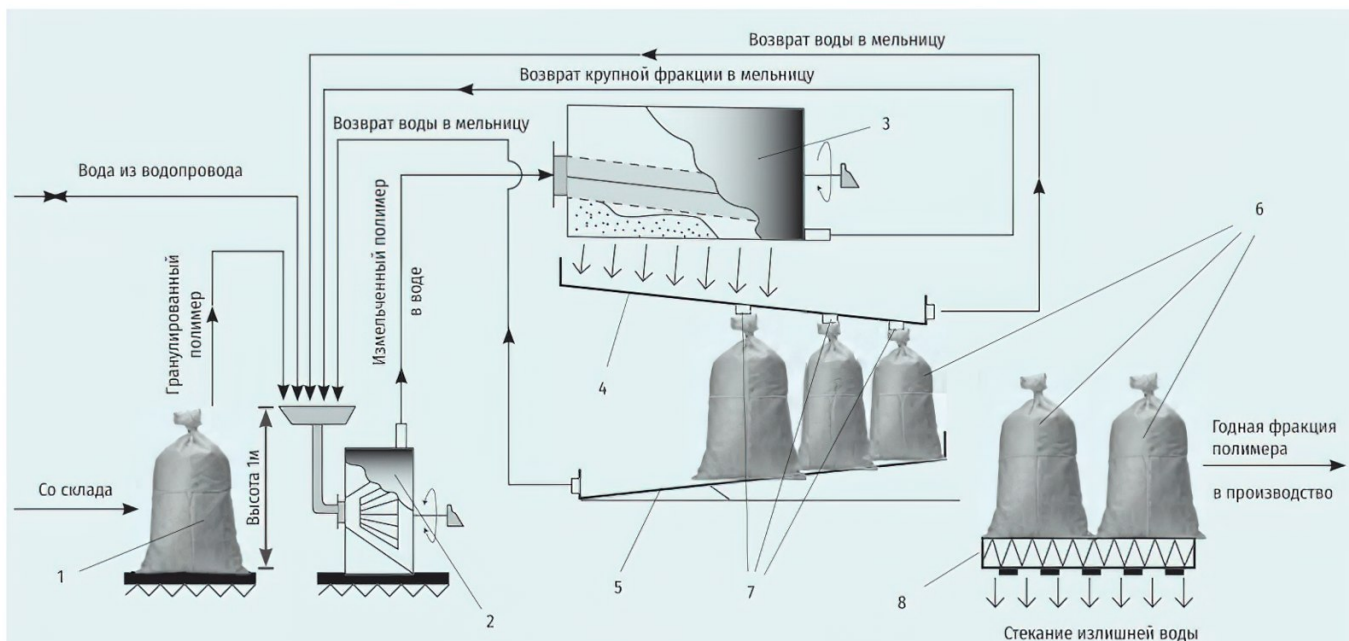


Рис. 4. Технологическая схема измельчения полимеров:

1 — мешки с гранулированным полимером; 2 — коническая мельница; 3 — барабан мокрой сортировки; 4 — приемный поток; 5 — сборник воды; 6 — мешки с измельченным полимером; 7 — течи с шиберами заслонками; 8 — настил с дренажем

нистый материал сильно затрудняет утилизацию помета на фазе сушки, образуя своеобразные «гирлянды» из соединенных между собой частиц помета. Поэтому типовая технология сбраживания куриного помета в накопителях с дальнейшей сушкой во вращающихся барабанах не нашла практического применения из-за несовершенства технологии и оборудования.

Эффективная технология переработки куриного помета предусматривает получение гранулированного органического удобрения типа «Купогран» с более высокой (в 2 раза) плотностью гранул, чем плотность сухого помета, и высокой сыпучестью за счет приобретения гранулами сферической формы требуемого размера (0,5–2,5 мм, насыпная плотность — 750–800 кг/м³). Это позволяет сократить расходы на тару, транспортировку, складские помещения и обеспечить технологичность последующего внесения удобрения в почву. Лучшее качество гранулированного удобрения достигается за счет высокодисперсного состояния частиц и относительно мягких условий формирования гранул, при которых не происходит разрушения питательных веществ куриного помета, но достигается достаточная степень его обеззараживания.

Основные свойства технологичности получаемых удобрений закладываются на стадии формирования гранул. Для этой цели рекомендуется коническая мельница, изготовленная в соответствии с пат. 2679718. Наряду с решением вопроса формирования гранулированных частиц определенных размеров данная коническая мельница решает проблемы с содержащимися в курином помете мелкими камешками и пухом.

Благодаря конструкции заборной секции ротора мельницы, выполненной в виде усеченного конуса с определенной конусностью под конкретную проблему (рис. 5), содержащиеся в водной суспензии помета камешки не проходят через ножевую гарнитуру аппарата, а задерживаются непосредственно перед его заборной секцией, не разрушая ножи измельчающей гарнитуры и зубья перегородок между ними. Это гарантирует безопасность работы аппарата за счет исключения повреждения или заклинивания ножевой гарнитуры, а также длительную работоспособность изобретенной конической мельницы в сложных условиях ее эксплуатации. Кроме того, ножевая гарнитура за счет ножничного эффекта позволяет легко измельчить содержащийся

в помете пух, а частотный преобразователь обеспечит необходимую степень помола.

В результате на стадию сушки поступают однородные гранулированные частицы в высокодисперсном состоянии, определенного, предварительно заданного размера. Это положительным образом сказывается на эффективности самого процесса сушки, например организованного в псевдосжиженном слое или по волновой технологии. В любом случае включение запатентованной конической мельницы в технологический процесс переработки куриного помета позволяет получить качественный конечный продукт с заданными характеристиками, обеспечивая энергосбережение, сокращение технологических затрат и времени техпроцесса на подготовку полуфабриката к сушке.

Изготовленная по пат. 2679718 коническая мельница после проведенных технологических испытаний успешно отработала 2 года без ремонта ножевой гарнитуры в сложных эксплуатационных условиях на птицефабрике в Лаишевском районе Республики Татарстан и подтвердила эффективность и преимуществу применения для получения гранулированного удобрения.

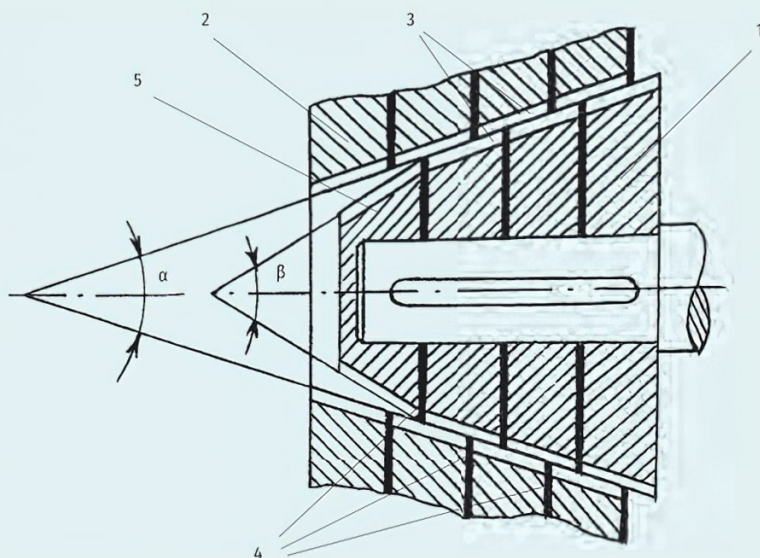


Рис. 5. Ножевая гарнитура конической мельницы с заборной секцией ротора разной конусности:

1 — ротор; 2 — статор; 3 — ножи ротора и статора; 4 — кольцевые перегородки; 5 — заборная секция ротора; α и β — углы конусных частей ротора и заборной секции соответственно

Модификация осадков сточных вод

При очистке сточных вод на станциях аэрации и очистных сооружениях канализации жилищно-коммунальных хозяйств, а также на любых промышленных предприятиях, имеющих биологические очистные сооружения, образуются осадки сточных вод и избыточный активный ил, которые требуют дальнейшей утилизации. В статье «Энергия из коммунальных отходов» (ИР 2, 2023) подробно рассмотрены способы их переработки. Один из них — предложенная в пат. 2715648 обработка активного ила и осадков сточных вод. Согласно данному изобретению, перед обезвоживанием активный ил и осадок сточных вод подвергают модификации в поле механических и высокочастотных гидродинамических пульсирующих колебаний совместно с древесно-растительными материалами или их отходами (ДРО).

В результате образуются целлюлозные волокна двух видов: длинные (с размерами в диапазоне от 0,1 до 1,0 мм) и короткие (с размерами менее 0,05 мм). При этом источником поля механических и высокочастотных гидродинамических пульсирующих колебаний выступает коническая мельница, изготовленная согласно пат. 2679718 (табл.). Изобретенный аппарат — непрерывного действия, для модифика-

ции целлюлозы работает при зазоре между поверхностями ротора и статора, составляющем 0,05 мм. При этом производительность аппарата — 5,0 м³/ч, а рабочее избыточное давление — 0,5 МПа.

При совместном высокоинтенсивном измельчении смеси осадков сточных вод с древесно-растительными материалами в аппарате происходит модификация волокон целлюлозы. Этому способствует ножничный эффект ротора и статора в сочетании с воздействием высокочастотных гидродинамических импульсов сжатия и разрежения. Также в модификаторе наблюдается дополнительная турбулизация потока и кавитация. Особенность конструкции аппарата — кольцевые перегородки с зубьями между секциями ротора и статора. За счет перекрытия всех канавок на предыдущей или последующей ножевой секции зубьями перегородок практически полностью исключается вероятность проскока частиц осадков и ДРО, не подвергнутых кавитационному воздействию. Установка зазора между ножами ротора и статора с помощью присадочного механизма позволяет получать целлюлозные волокна определенного размера.

В поле механических и высокочастотных гидродинамических пульсирующих колебаний проис-

ходит активация целлюлозных волокон: деструктурированные волокна приобретают специфические поверхностные свойства. На поверхности мелких целлюлозных волокон (длиной менее 0,05 мм) появляется слой активных радикалов, которые взаимодействуют с дисперсной фазой осадка и снижают поверхностный заряд дисперсных частиц. В результате уменьшается их энергия связи с водой и ослабевают силы сцепления воды с твердыми частицами дисперсной фазы осадка. Вода переходит из связанного состояния в свободное и легко удаляется на технологических фазах обезвоживания и сушки.

Таким образом, за счет изменения структурно-механических показателей, в частности разрушения структуры содержащихся в осадках различных микроорганизмов и перевода в свободное состояние связанной воды, происходит рост влагоотдачи осадков, что способствует их более эффективной дальнейшей сушке и переработке.

Переработка нефтешламов

Динамика образования и физико-химические свойства нефтешламов для каждого нефтеперерабатывающего завода являются специфическими и в значительной степени отличаются друг от друга в зависимости от структуры вторичных процессов и их технологического уровня. По физическому состоянию нефтешлам — это полидисперсная система, содержащая частицы различной дисперсности: крупные (размером более десятых долей миллиметра), суспензии и эмульсии (с размерами частиц от десятых долей миллиметра до 0,1 мкм), коллоидные (от 0,1 до 0,001 мкм). Физико-химические характеристики нефтешлама зависят от технологических процессов, степени подготовки нефти, состояния технологического оборудования, систем водоснабжения и канализации, времени накопления шлама и ряда других причин.

На очистных сооружениях нефтеперерабатывающих заводов основное оборудование для задержания нефтешлама — нефтеловушки и флотаторы. Из них нефтешлам попадает в специально оборудованные для его хранения пруды-шламонакопители. Но шламонакопители по-

жароопасны, ведь с их поверхности постоянно происходит испарение легких фракций нефтепродуктов. При этом годовой объем выбросов углеводородов в атмосферу оценивается в 50 кг на 1 м² площади шламонакопителя. При аварийном сбросе нефтепродуктов в шламонакопителе происходит образование устойчивых нефтяных эмульсий в присутствии твердых механических примесей, которые представлены гидрофобными агломератами с асфальтосмолистыми и парафиновыми компонентами нефти.

Часть этих компонентов непосредственно входит в состав бронирующих защитных оболочек отдельных глобул воды в нефти, образуя труднорасслаиваемые концентрированные эмульсии. Такие нефтешламы могут годами находиться в нерасслоенном состоянии. С увеличением степени разбавления нефтешлама содержание воды в отстоявшемся осадке и его объем увеличиваются за счет образования гидратных оболочек вокруг твердых частиц, не позволяя им сливаться в большие агрегаты. Высокая химическая устойчивость эмульсионного нефтешлама связана также с составом и свойствами пленочной нефти, находящейся между крупными и мелкими капельками воды. Наличие в нефти твердых частиц механических примесей, гидрофобизированных асфальтосмолистыми и парафиновыми веществами, исключает уменьшение пленок нефти до критических размеров (примерно 80–100 мкм), при которых возможен разрыв пленки и нарушение устойчивости нефтешлама.

Известные в отечественной и зарубежной практике методы утилизации нефтешламов весьма капиталоемки и технологически сложны. Именно дороговизна и сложность технологии — основные причины их слабого внедрения на нефтеперерабатывающих предприятиях России. В области утилизации нефтешламов широко распространены методы компаундирования нефтешламов с тяжелыми нефтяными фракциями (мазут, вакуумным газойлем и др.) с получением топливных композиций для сжигания в циклонных, многоподовых и других топках. Для приготовления гомогенных топливных композиций предлагается технология с использованием изоб-

бренной конической мельницы (пат. 2679718).

Она предусматривает измельчение, смешение и гомогенизацию нефтешламов с мазутом для получения однородной топливной смеси и подачу данного топлива для сжигания на горелки теплоэлектростанций. Процесс приготовления эмульсий тяжелого и вязкого топлива (мазута) имеет некоторые особенности и отличается от эмульгирования маловязкого топлива. Во-первых, он требует предварительного подогрева топлива до температуры 60–80°C для снижения его вязкости. Во-вторых, в этом случае нет необходимости прибегать к добавке специальных поверхностно-активных веществ (эмульгаторов), так как в мазутах имеются естественные эмульгаторы (смолисто-асфальтеновые вещества, карбены, карбоиды и др.). При этом возможно получение стабильных высококонцентрированных эмульсий типа «вода-масло» с содержанием воды до 80%.

Полученные с помощью созданной мельницы (пат. 2679718) топливные композиции обладают высокой дисперсностью и стабильностью во времени, а технология не отличается сложностью и дороговизной. Оптимальные размеры капель воды (в диапазоне от 25 до 95 мкм) обеспечивают явление микровзрыва при сжигании топливных композиций. Преимущество данной технологии — возможность утилизировать как вновь образующиеся нефтешламы из различных резервуаров, так и нефтешламы, долго хранящиеся в шламонакопителях. Внедрение технологии переработки нефтешлама с получением гомогенизированного котельного топлива позволит полностью ликвидировать шламонакопители, не допуская складирования свежих нефтешламов. При этом утилизация нефтешлама не приведет к необратимым или кризисным изменениям в природной среде в период ликвидации объекта и не представляет угрозы для здоровья человека.

Переработка устаревших порохов

Несмотря на существующие разработки в области утилизации устаревших порохов, значительные их запасы не вовлекаются в ресурсооборот. Проблемы создают рецепту-

ры, малоприспособленные для переработки, например содержащие в составе инертные компоненты. Поэтому часть порохов сжигается на специальных полигонах. В результате в атмосферу попадают опасные газообразные вещества, которые загрязняют окружающую среду. Ликвидация устаревших порохов экономически не оправдана и экологически опасна — уничтожается ценное сырье и наносится огромный ущерб природе.

В настоящее время существуют следующие варианты утилизации устаревших порохов:

- изготовление промышленных взрывчатых веществ;
- переработка в фейерверочные составы;
- переработка в нитролаки и нитроэмали;
- изготовление зарядов для газогенераторов и аккумуляторов давления в нефтегазовой отрасли;
- переработка в сверхтвердые материалы типа алмаза и корунда.

Во всех этих технологиях на первоначальной стадии требуется измельчение порохов с получением пороховой крошки определенного фракционного состава. С этой задачей легко справляется изобретенная коническая мельница (пат. 2679718). Она позволяет измельчать различные мелкозерненные пороха и пороховые элементы размером до 20 мм. Степень помола регулируется частотным преобразователем. Конструктивные особенности конической мельницы (конусность заборной части, размеры ножевой гарнитуры ротора и статора, размеры зубчатых перегородок) позволяют получить качественный продукт с заданными характеристиками, при этом на ножах мельницы отсутствует налип из-за трения о поперечные кольцевые перегородки.

Важное преимущество данного аппарата — технологическая безопасность процесса, поскольку измельчение осуществляется в воде.

Таким образом, изобретенная коническая мельница позволяет перерабатывать разнообразные материалы с широким диапазоном характеристик, значительно упрощая технологические процессы их утилизации и сохраняя окружающую среду.

Ирина КРИВЕНКО, д.т.н.,
г. Королёв

Издержки прогресса

«Законы развития равно являются и законами разрушения».
Бертран Рассел (1872–1970), английский философ, лауреат Нобелевской премии

Американский изобретатель и предприниматель Эли Уитни (1765–1823) построил в 1793 г. машину для очистки хлопковых коробочек. Она повысила производительность операции по сравнению с ручным трудом в сотни раз. Это привело к нехватке в южных штатах США сборщиков хлопка. Их стали принудительно завозить из Африки и превращать в рабов. Прогресс в обработке сырья привел к рабству негров на 100 лет и национализму в США. С другой стороны, избыток рабочей силы в машинном производстве вызывает безработицу и забастовки.

Человек истари связан с техникой. Ее совершенствование сопровождалось повышением производительности, упрощением обслуживания и ремонта. Развитие также было связано с новыми и с улучшением традиционных материалов. После Великой Отечественной войны, в конце 40-х гг., удивительным материалом в быту считался пластик. Тогда все продукты в магазинах — от крупы до сливочного масла или колотого сахара — отпускались, завернутыми в бумагу. Неизвестно откуда появившиеся полиэтиленовые пакеты считались большой ценностью. Домашние хозяйки многократно их использовали, стирали и сушили. Рыбаки, особенно мальчишки, держали в них во время рыбалки пойманную рыбу. Бидон с рыбой можно было опрокинуть, а пластиковый пакет с плавающими в нем пескостроями надежно лежал в выемке берега у края воды.

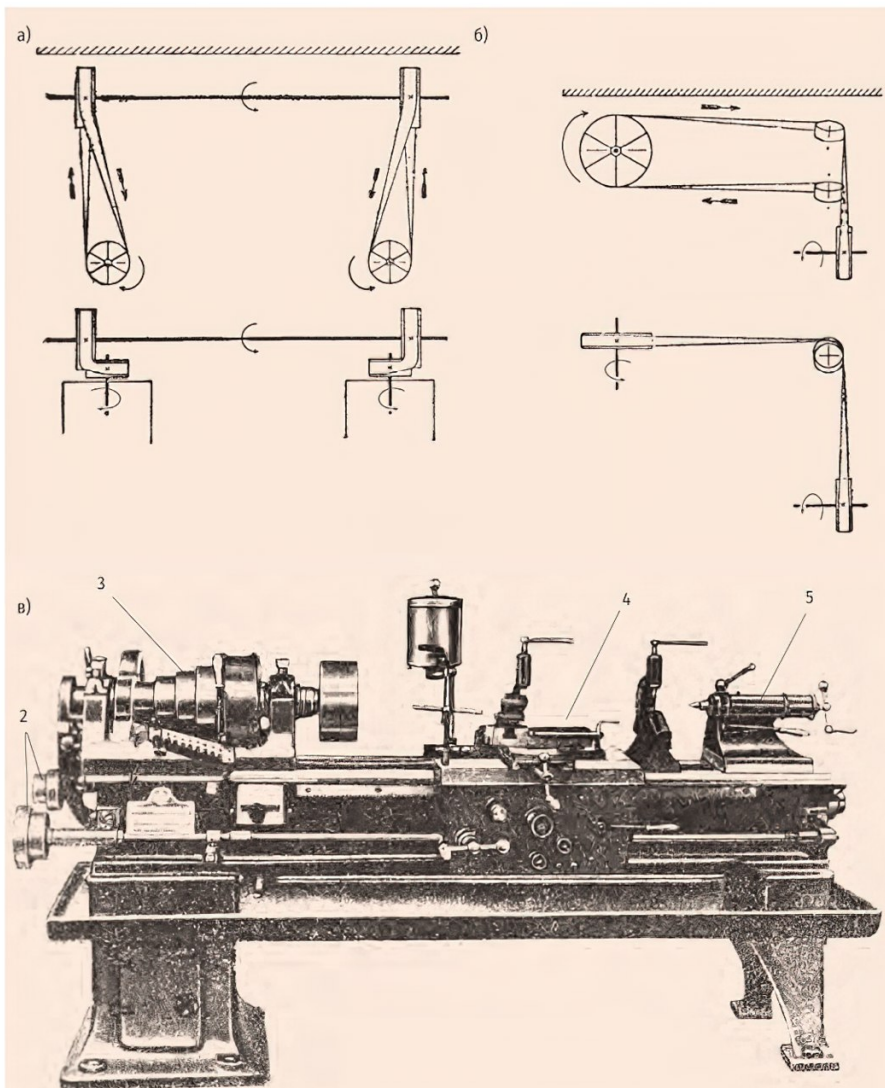


Рис. 1. Ременные передачи:

а) полуперекрестные; б) угловые; в) токарный станок завода «Бромлей» (1915 г.): 1 — станина; 2 — продольные валы; 3 — набор шкивов; 4 — суппорт; 5 — задняя бабка

К тому времени с момента изобретения в 1885 г. англичанами синтетического пластика, названного целлулоидом, прошло 65 лет. В России первый пластик — карболит — был разработан в 1914 г. на Зеленой трикотажной фабрике недалеко от г. Орехово-Зуева. Карболит получил свое название от карболовой кислоты — фенола C_6H_5OH . Прозрачная разновидность карболита — плексиглас, органическое стекло. Он

хорошо горит, выделяя черный дым. Мальчишки — в те годы передовой отряд улиц и свалок — проверяли плексиглас на горючесть, пугая огнем прохожих. Прошло еще 65 лет. Из синтетики, поролона изготавливают матрацы, упаковки. Отходы возросли. Пластиковые острова появились в Тихом океане. Пластик стали находить в желудках морских рыб и млекопитающих. Мусор появился в космосе.

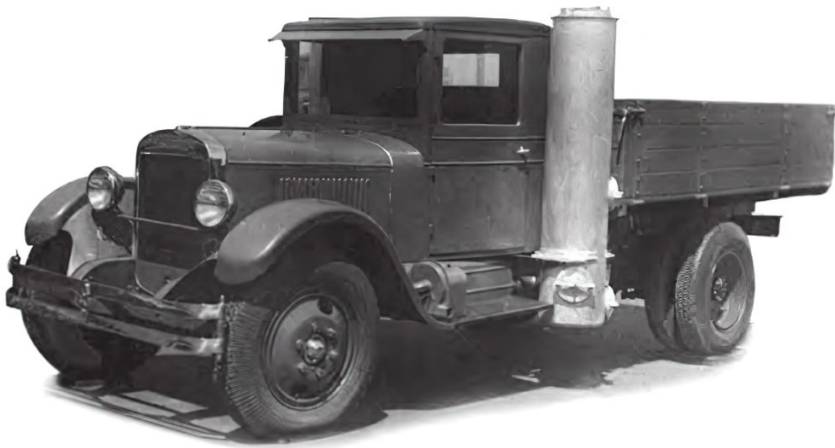


Рис. 2. Газогенераторный грузовик ЗИС-13

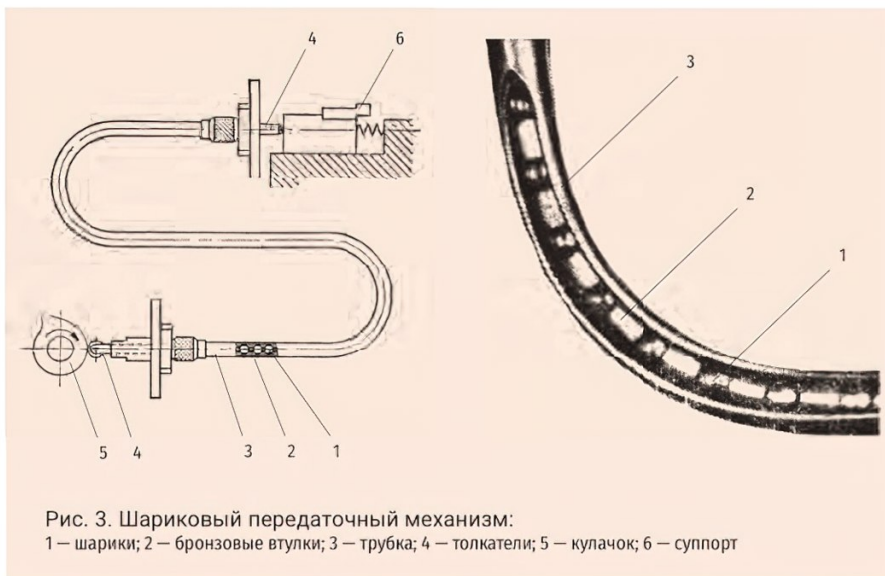


Рис. 3. Шариковый передаточный механизм:
1 — шарики; 2 — бронзовые втулки; 3 — трубка; 4 — толкатели; 5 — кулачок; 6 — суппорт

Техника — колесница прогресса. Механические передачи

С конца XIX и до первой трети XX в. широкое применение на производстве получили ременные передачи. Они использовались в цехах для привода станков от общего центрального вала, расположенного под потолком цеха (рис. 1). В зависимости от положения приемного (ведомого) шкива оборудования применялись полуперекрестные (рис. 1а), а при больших расстояниях между валами — угловые ременные передачи (рис. 1б). Помещение цеха напоминало лес перекрещенных лент от потолка до пола с проходами между ними. Центральный вал получал вращение от паровой машины с кривошипно-шатунным механизмом и маховым колесом.

Токарные станки со ступенчатым набором шкивов привода шпин-

деля (рис. 1в) выпускал в Москве завод братьев Бромлей, созданный в 1857 г. как мастерская по ремонту паровых машин, насосов, лесопильных рам. Станина станка того времени представляла собой тумбу 1 и две задних опоры, на которых располагались корыто для стружки и рама для рабочих узлов.

Два продольных вала с приемными шкивами 2 приводных ремней служили для перемещения фартука с механизмом подачи суппорта 4. Шпиндель с зажимным патроном имел набор шкивов 3 для различных скоростей вращения. Их приводной ремень, идущий сверху, переставлялся вручную с одного шкива на другой. Задняя бабка 5 с конусным центром служила опорой длинных обрабатываемых деталей, валов. Станок 1915 г. выпуска был прообразом универсальных

токарных станков модели 1К62, выпускавшихся московским заводом «Красный пролетарий». В 1970-е гг. они пользовались большим спросом на Западе, особенно в фермерских хозяйствах для ремонта техники.

С развитием электротехники стало возможным устанавливать на станках отдельные электродвигатели. Первый в мире электродвигатель построил в 1834 г. русский физик Б. С. Якоби (1801–1874). За 2 года до него, в 1832 г., продемонстрировал первый в мире телеграфный аппарат российский ученый П. Л. Шиллинг (1786–1836). После принятия плана Государственной электрификации России (ГОЭЛРО) на VIII съезде Советов 22 декабря 1920 г. в Советском Союзе появилась возможность оснащать оборудование индивидуальными электродвигателями. Начинают развиваться станкостроение, автомобильная промышленность. На московском автозаводе им. Сталина в 1936 г. выпускают газогенераторные грузовики ЗИС-13, затем — ЗИС-21 (рис. 2). У них по бокам кабины устанавливались цилиндрические газовые колонки, в которых при сжигании деревянных чурок, брикетов торфа производились метан, оксид углерода, водород и негорючие примеси в виде углекислого газа, азота, кислорода. Газогенераторные автомобили хорошо послужили в годы войны в условиях дефицита бензина.

Командоаппараты

В период Великой Отечественной войны начинает развиваться автоматизированное производство. Универсальные токарные станки оснащаются револьверными головками для инструментов. Они устанавливались на суппорте. В процессе обработки револьверная головка автоматически поворачивается в позицию требуемого для текущей операции инструмента. Производительность токарно-револьверного станка значительно увеличилась по сравнению с универсальным станком.

Следующий шаг в развитии станков — автоматизация их рабочего цикла. Определенное неудобство в этом процессе вызывали кулачковые рычажные механизмы. Рычаги имеют ограниченную длину и не могут передать движение удаленному от распределительного кулачкового вала рабочему органу.

Рычаги были заменены шариковым передаточным механизмом (а.с. 83175, 1960 г.). Он состоял (рис. 3) из цепочки шариков 1, разделенных бронзовыми втулками 2, помещенных в латунную или стальную трубку 3. На концах трубки находились толкатели 4 и штуцеры для присоединения к кулачку 5 распределительного вала и суппорту 6 с резцом. Обратный ход толкателей осуществлялся пружиной. Шариковые передаточные механизмы нашли применение в программных командоаппаратах. Командоаппарат предназначался для управления работой исполнительных органов станка. В его корпусе 1 (рис. 4) размещались зубчатые передачи со сменными зубчатыми колесами и червячной передачей. К корпусу с двух сторон присоединены два блока с распределительными валами 2 с кулачками 3.

Находящиеся в контакте с кулачками 3 толкатели расположены во втулках 4 с накидными гайками для крепления трубок 5 шариковых передаточных механизмов. Привод редуктора и валов с кулачками осуществляется от фланцевого электродвигателя 6. Количество передаточных механизмов и управляемых ими исполнительных органов составляет 24 — по 12 с каждой стороны корпуса командоаппарата. Этого вполне достаточно не только для токарно-револьверного автомата, но и для механосборочных автоматов. Апофеозом развития командоаппаратов явился резиновый баллон сферической формы с множеством толкателей по радиальным направлениям (рис. 5). В его металлическом кожухе 1, состоящем из двух полусфер, размещалась эластичная рабочая камера 2 шаровой формы.

С нею находились в контакте толкатели 3 с опорными площадками 4. Их площадь определяет величину передаваемой силы. Рабочая среда — газ или жидкость — подается в камеру под давлением p через штуцер 5. Расширение оболочки H определяет величину хода толкателей шариковых передаточных механизмов. По сравнению с механическим командоаппаратом, гидравлический шар-командоаппарат оказался проще и экономичнее, особенно в гидроприводных устройствах. Заявка на изобретение была подана в 1971 г. (а.с. 1090937, 1984 г.).

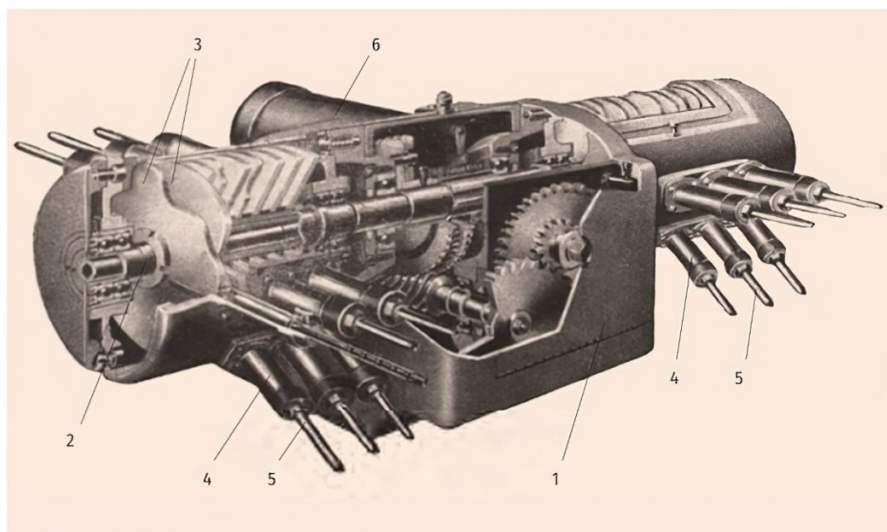


Рис. 4. Универсальный командоаппарат:
1 — корпус; 2 — распределительный вал; 3 — кулачки; 4 — втулки; 5 — трубки; 6 — электродвигатель

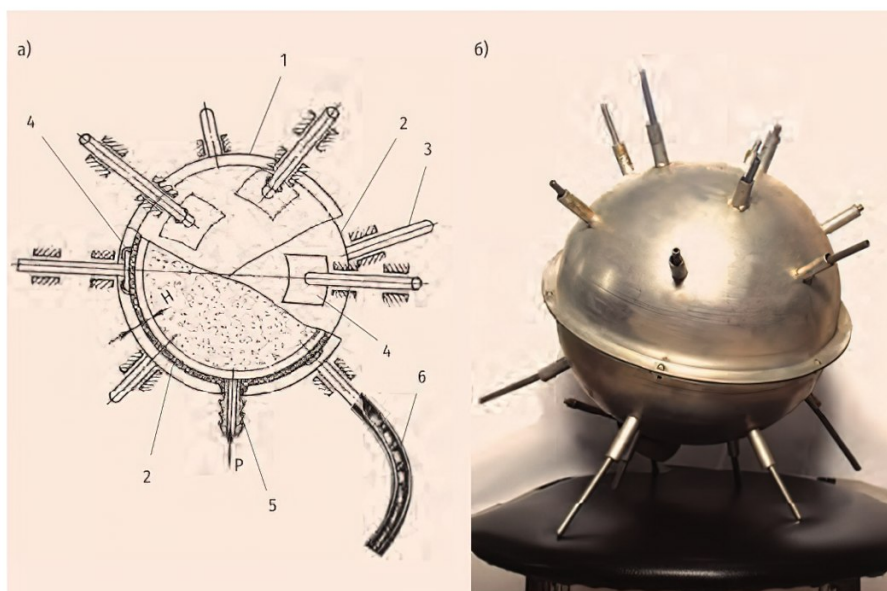
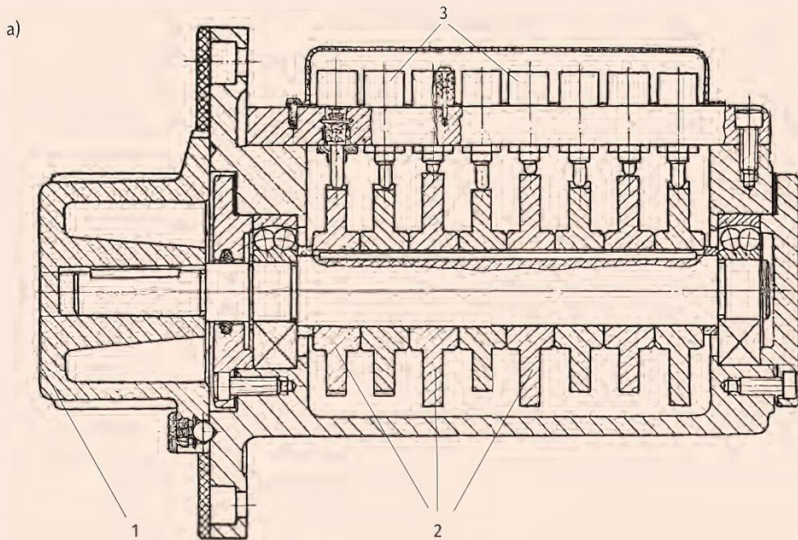


Рис. 5. Исполнительный механизм:
а) схема; б) общий вид; 1 — кожух; 2 — рабочая камера; 3 — толкатель; 4 — опорная площадка; 5 — штуцер; 6 — трубка

Эпоха командоаппаратов закончилась в 1970-е гг., когда началась научно-техническая революция (НТР). К тому времени образовались новые чрезвычайно капиталоемкие области техники, такие как ядерная энергетика, космонавтика, компьютерная техника, морская добыча нефти, микроэлектроника. В 1973 г. появился первый мобильный телефон американца Марти Купера, инженера фирмы «Моторола». Командоаппараты уступают место программировщикам, сначала механическим, потом электронным (рис. 6). Их общий

принцип действия — передача электрических сигналов.

В механическом программировщике маховичком 1 поворачивают вал с кулачками 2, и кулачки нажимают на штыри требуемых концевых выключателей 3 (рис. 6а). Угол поворота маховичка фиксируется шариковым фиксатором. Сработавший концевой выключатель замыкает или размыкает электрическую цепь конкретного рабочего органа. Электронные программировщики начинались с перфорационной ленты. Она имела перфорированную дорожку для лен-



б)



Рис. 6. Программоносители:

а) механический; б) перфорационная лента и детали, обработанные точением по ее программе: 1 — вал; 2 — кольцо; 3 — кольцо шарикоподшипника

топротяжного механизма и семь дорожек для программы, записанной в виде отверстий в двоичном (bit) коде (рис. 6, б). Считывающее устройство преобразовывало электрические сигналы отверстий в команды, управляющие электродвигателями, электромагнитными муфтами в приводах станков и их узлов.

Концентрация технологических операций

В эпоху научно-технической революции появляются многофункци-

ональные приспособления и инструменты. Их цель — повышение производительности и качества обработки. Фреза, установленная на державке токарного резца, заменяет собой десяток резцов по числу зубьев. Двухрядная торцевая фреза позволила совместить переходы чернового и чистового фрезерования плоских поверхностей крупногабаритных корпусных деталей в один проход. Раньше базовые поверхности отливок, например направляющие станин станков, об-

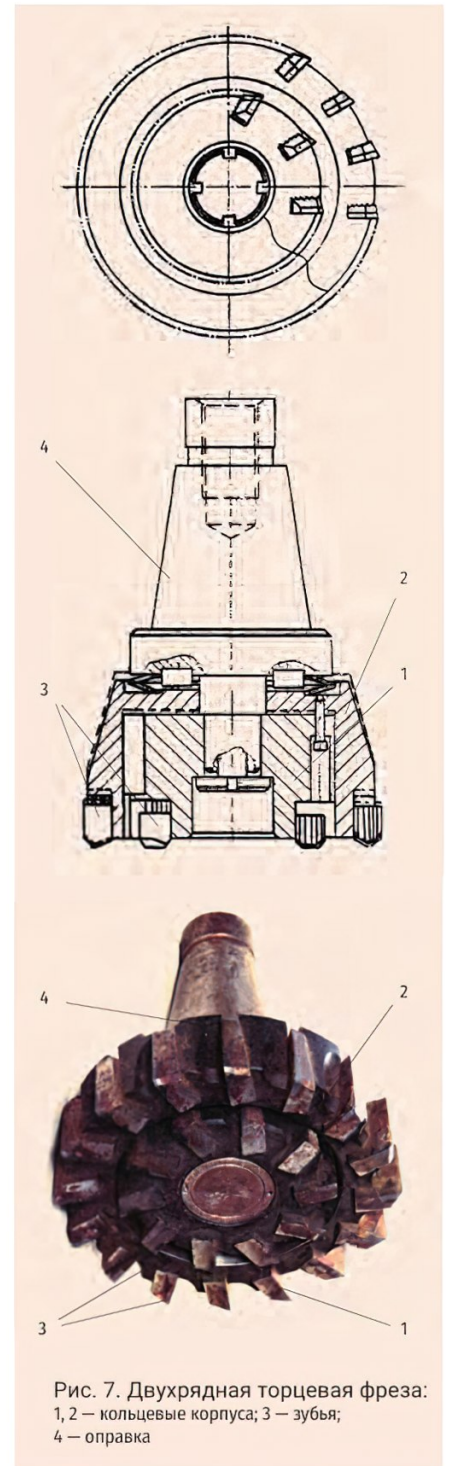


Рис. 7. Двухрядная торцевая фреза: 1, 2 — кольцевые корпуса; 3 — зубья; 4 — оправка

рабатывались на продольно-фрезерном станке в несколько проходов со сменой черновых и чистовых фрез. Торцевая ступенчатая фреза (а.с. 623311, 1984 г.) позволила за один проход осуществлять чистовую обработку плоских направляющих станин. Фреза состоит из двух кольцевых корпусов 1 и 2 с режущими зубьями 3, закрепленными клиньями в рифленых пазах корпусов (рис. 7). Оба корпуса установ-

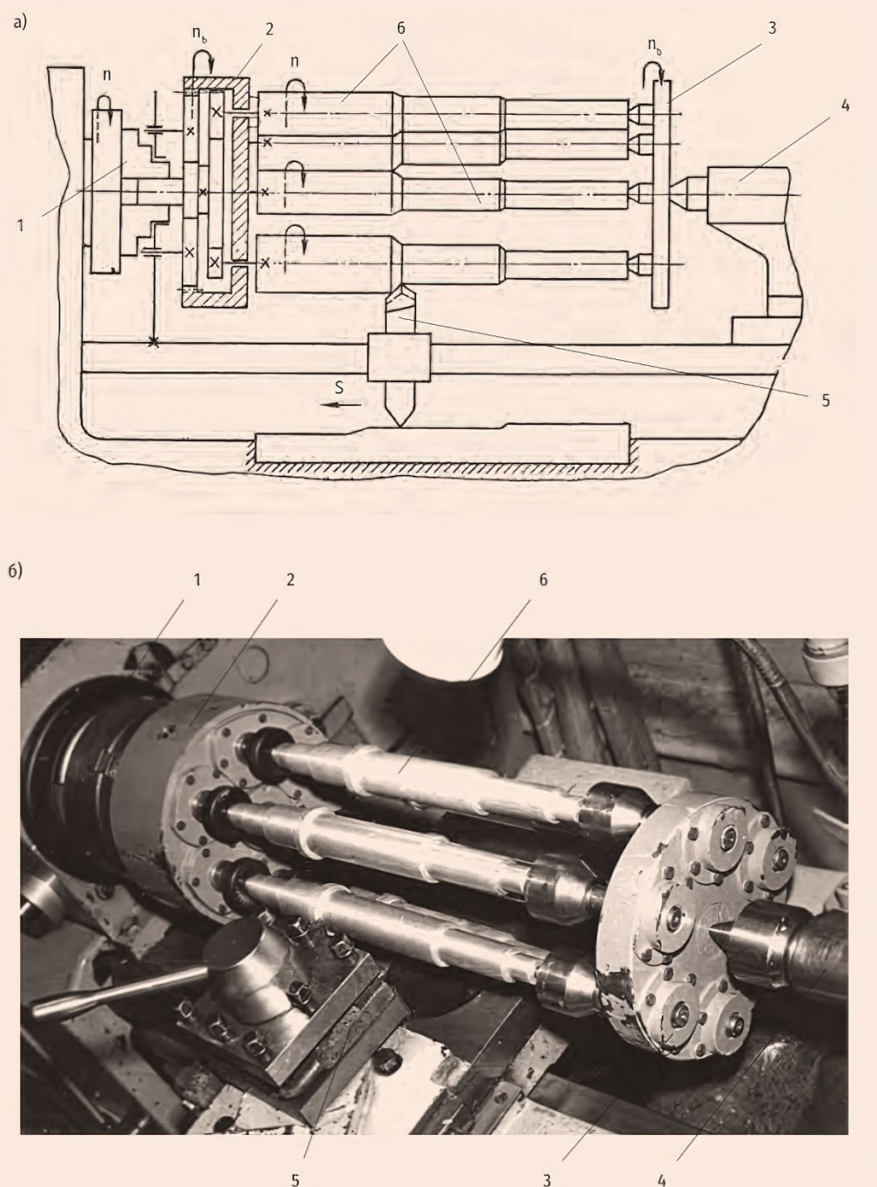


Рис. 8. Шестишпиндельное приспособление к токарному станку:
1 — патрон; 2 — шпиндельный блок; 3 — блок задних центров; 4 — задняя бабка; 5 — резец; 6 — заготовка

лены на оправке 4 с конусным хвостовиком, соответствующим гнезду шпинделя фрезерного станка. Внутренние зубья расположены выше наружных зубьев на величину съема чистового припуска. При вращении фрезы они подчищают слой металла, остающийся после наружных зубьев. Такими фрезами обрабатывали станины станков на московском станкозаводе им. Серго Орджоникидзе.

Концентрацию одинаковых операций по обработке нескольких изделий одновременно осуществляют многопозиционные приспособления к токарному, строгальному, фрезерному, сверлильному станкам.

Шестишпиндельное приспособление к токарному станку (а.с. 465274, 1970 г.) состоит из шпиндельного блока 2, закрепляемого в трехкулачковом патроне 1 станка, и блока задних центров 3, базируемого по центру задней бабки 4 (рис. 8). Шпиндели блока 2 имеют патроны с внутренними коническими зубьями и центрами для базирования заготовок валов 6 и передачи им крутящего момента при точении. Заготовки предварительно зацентровываются с торцов.

При вращении n патрона 1 станка приводится во вращение n_b шестишпиндельный блок 2 и его шпин-

дели n с заготовками 6. Вместе с ними синхронно вращается n_b -блок задних центров 3, поджимающий заготовки в патроны блока 2. Они своими зубьями врезаются в фаски на торцах заготовок и передают им крутящий момент на преодоление сил резания резцом 5. При точении заготовок в блоке образуются короткие стружки благодаря прерывистому контакту с резцом. Это делает удобным отвод стружки в корыто и устраняет образование нароста металла на резце. По такой же схеме осуществляется способ круглого шлифования валов (а.с. 1117193, 1984 г.). Он повысил производительность обработки и стойкость шлифовального круга благодаря уменьшению засаливаемости его поверхности вследствие прерывистости контакта с заготовками.

Экологические конструкции

Тенденция уменьшения стоимости производства и себестоимости изделий проявляется в упрощении их конструкций. Рассмотрим ее на примере фланцевого электродвигателя. Обычный электродвигатель имеет статор 1, обмотка которого размещена в корпусе (рис. 9). Внутри статора расположен ротор 2, установленный на валу 3 в подшипниках 4 переднего и заднего щитов (боковых крышек) корпуса. При соединении электродвигателя с редуктором или коробкой передач из-за несоосности соединяемых валов возникают значительные радиальные нагрузки на подшипники вала ротора. В модернизированном электродвигателе подшипник в переднем щите заменен на стандартную резиновую манжету 5 (пат. 2565763, 2015 г.). Она защищает рабочую зону от пыли и поддерживает ротор в нерабочем положении. При работе двигателя возбуждаются электромагнитные силы между обмотками статора и ротора. Эти силы и гироскопический момент вращения ротора обеспечивают устойчивое положение ротора внутри статора, фактически являются его опорой с распределенной нагрузкой — электромагнитной подушкой. Такой электродвигатель проще и долговечнее стандартных, так как исключает избыточные связи — заклинивающие силы при двух подшипниках.

Значительно упростились станки и станочное оборудование. Наглядное представление дает срав-

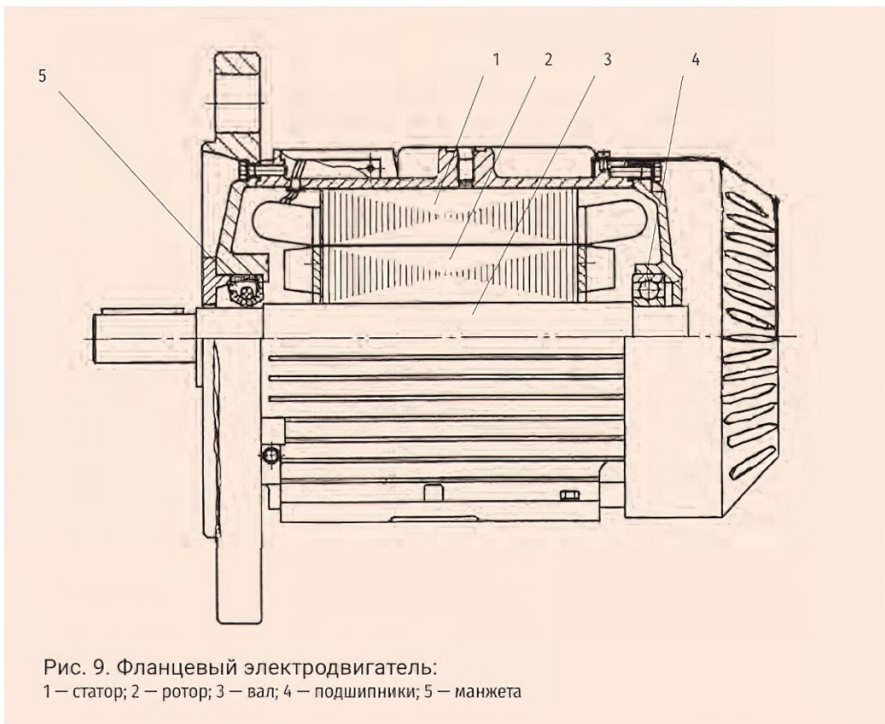


Рис. 9. Фланцевый электродвигатель:
1 — статор; 2 — ротор; 3 — вал; 4 — подшипники; 5 — манжета

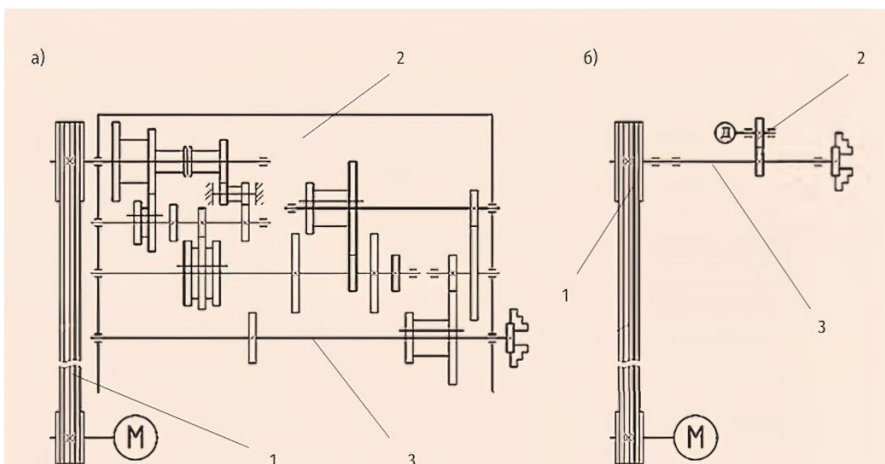


Рис. 10. Главный привод токарного станка:
а) универсального; 1 — клиноременная передача; 2 — коробка скоростей; 3 — шпиндель;
б) с числовым программным управлением (ЧПУ); 1 — клиноременная передача; 2 — зубчатая пара; 3 — шпиндель

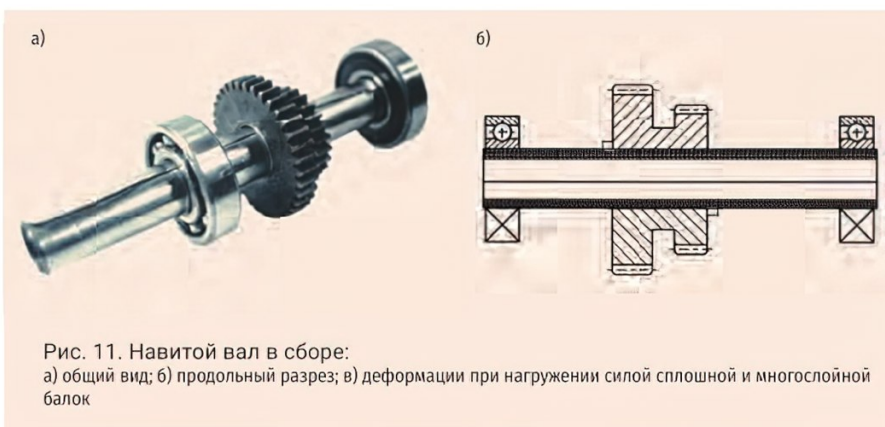


Рис. 11. Навитый вал в сборе:
а) общий вид; б) продольный разрез; в) деформации при нагружении силой сплошной и многослойной балок

нение главных приводов токарных станков одного типоразмера. Универсальный станок модели 1К62, ведущий свою историю от ДИП-200 («Догоним и перегоним») 1930-х гг., пользовался огромным спросом за рубежом в 1970-е гг. Он имел привод от электродвигателя М через клиноременную передачу 1 коробки скоростей 2 шпинделя 3 (рис. 10а). Коробка содержала шесть валов и двадцать пять зубчатых колес, из них четыре передвижных блока.

Привод шпинделя 3 станка с числовым программным управлением (ЧПУ) осуществляется клиноременной передачей 1 от регулируемого по частоте вращения электродвигателя М (рис. 10б). Вместо коробки скоростей имеется только зубчатая пара 2 на датчик скорости Д, указывающий частоту вращения шпинделя 3. Таким же электродвигателем, установленным на ходовой винт станка, регулируется скорость подачи суппорта. Отпала необходимость в коробке подач. Станок значительно упростился. Упрощается и вся механика. Ее функции начинают выполнять регулируемые электроприводы. Расширяется применение материалосберегающих деталей и узлов. Среди них бесшарнирные механизмы, пластинчатые детали, полые валы, навитые корпуса.

Вот, например, полый вал зубчатой передачи (рис. 11). Его длина — 250 мм, диаметр — 30 мм, диаметр отверстия — 23,4 мм. Вал навит из стальной ленты толщиной 0,2 мм. Его масса (0,54 кг) в 3 раза меньше массы сплошного вала, а жесткость — меньше всего лишь в 2 раза. В сборе с зубчатыми колесами и подшипниками вал повышает свою жесткость в 20 раз. Это значит, что по расходу металла, с учетом стружки, образующейся при металлообработке валов, навитой вал экологичнее и технологичнее по затратам производства, чем сплошной вал (пат. 1673763, 1991 г.; пат. 2003859, 1993 г.). Кроме того, многослойная стенка по сравнению со сплошной обладает повышенной прочностью и сопротивлением к трещинообразованию, одинаково хорошо работает и в жару, и в холод. Блок зубчатых колес удерживается от осевого смещения отбортовками на верхнем витке ленты вала.

Таким же способом значительно проще, чем точением, можно

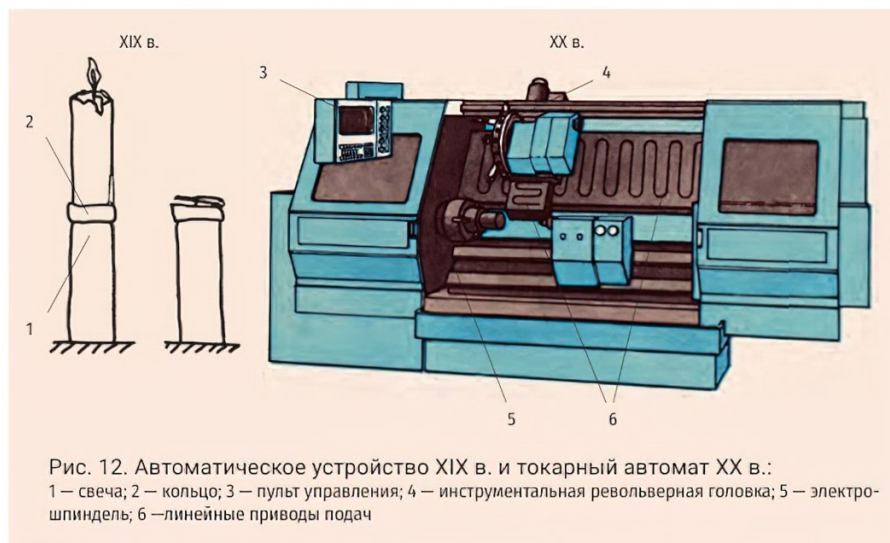


Рис. 12. Автоматическое устройство XIX в. и токарный автомат XX в.:
1 — свеча; 2 — кольцо; 3 — пульт управления; 4 — инструментальная револьверная головка; 5 — электрошпиндель; 6 — линейные приводы подачи

изготавливать гидро- и пневмоцилиндры. От раскручивания ленты под давлением рабочей среды предохраняют торцевые крышки и кольца, надетые на цилиндр (пат. 2047011, 1995 г.). Особенный эффект достигается при изготовлении пневматических цилиндров, имеющих большой диаметр для получения требуемой силы на штоке.

Прогресс в механике и технике за 100 лет можно оценить, сравнивая автоматические устройства XIX и XX в. В конце XIX в. таким устройством был механизм тушения свечи 1 в виде кольца 2 с подпружиненной крышкой (рис. 12). Кольцо устанавливалось на той высоте свечи, до которой должен был гореть фитиль. При опускании фитиля до кольца крышка захлопывалась на лунку свечи и гасила пламя. В конце XX в. станки с числовым программным управлением (ЧПУ) автоматически осуществляли обработку деталей. Токарный станок модели 16K20T1 с револьверной головкой имел автоматическое переключение скоростей шпинделя, автоматическую подачу суппорта и поворот револьверной головки. Пульт управления находился на передвижном щите ограждения рабочей зоны. Приводы шпинделя и винтов подачи суппортов осуществлялись от регулируемых электродвигателей. В перспективе возможна замена приводов подачи линейными двигателями и исключение винтовых передач (см. рис. 12). На смену автоматизации идет роботизация и искусственный интеллект.

Окружающая среда

Казалось бы, при таком упрощении механизмов и машин должна улучшаться экология. Но этого не происходит. Значительно увеличилось количество автомобилей, появился новый вид транспорта — электросамокаты, возросла этажность зданий, уменьшилась площадь дворов. Теперь уют ушел, вдоль домов во дворах стоят автомобили. Увеличились шум и загрязнение окружающей среды. Выросло количество бытовых отходов, упаковки, а также площадь мусорных площадок. На них можно увидеть диваны, стулья, поролоновые матрасы. Сокращается зеленая зона. Уменьшилось число городских птиц, воробьев, лесных жителей: лисиц, зайцев, белок, ежей, лосей, земноводных лягушек, ящериц. Помню желтопузых тритонов, живших в канаве у железнодорожного моста. Их привлекал запах креозота от старых шпал, лежавших под откосом железнодорожной насыпи у канавы. Тритоны были неторопливы по сравнению с ящерицами, шмыгающими выше, у пней и стволов деревьев Горенского леса. Лось провожал отходящую от станции Горенки электричку. Он стоял метрах в двухстах от железной дороги и спокойно смотрел на ускоряющие бег вагоны электрички. Теперь лосей и тритонов не стало. Исчезли стрижи, майские жуки — индикаторы благополучия окружающей среды.

Что делать? Увеличивать зеленую зону в жилых районах. Природа сама подсказывает пути своего сохранения. Сквозь асфальт и между плитками тротуара прорастает тра-

ва, у стен домов — тоже трава и осот. Высоко над землей на архитектурных выступах зданий, балкончиках лепятся невысокие деревца, березки. Это в средней полосе, а в тропических странах Юго-Восточной Азии древние сооружения, храмы, старые здания густо поросли деревьями — было бы за что зацепиться.

Современный человек может озеленить жилой район и улучшить природу. В нашей стране имеется опыт преобразования природы. Послевоенная засуха и голод 1947 г. побудили советское правительство принять меры по предотвращению таких бедствий в будущем. Совет Министров СССР и ЦК ВКП(б) 20 октября 1948 г. приняли постановление «О плане защитных лесонасаждений, внедрения травопольных севооборотов, строительства прудов и водоемов для обеспечения высоких и устойчивых урожаев в степных и лесостепных районах Европейской части СССР». Эта 15-летняя программа научного регулирования природных процессов получила название «Сталинский план преобразования природы». Он предусматривал создание сети лесополос шириной до 200 м, массовое строительство водоемов, внедрение травопольной системы земледелия для повышения кормовой базы и плодородия почв. В 1949–1951 гг. было создано 570 лесозащитных станций, сотни колхозных прудов и водоемов с плотинами ГЭС и мельницами. Это была крупнейшая во все времена аграрно-экологическая программа.

Человек может регулировать и уменьшать количество бытовых отходов. В настоящее время на мусорных площадках жилых домов появились контейнеры для раздельного сбора стекла, пластика, металла. В промышленности необходимо планировать производство товаров народного потребления и утилизацию бытовых отходов, следует использовать универсальную тару многократного применения. А в Кении, откуда, как и из других стран Африки, 200 лет тому назад везли рабов в США, в настоящее время сборщики чая уничтожают роботов, которые должны заменить их на плантациях. Один робот способен заменить сразу 100 работников, лишить их права на труд. Искусственный интеллект — чем он нам аукнется?

Юрий ЕРМАКОВ, д.т.н., проф.,
Заслуженный изобретатель РСФСР



Мысли глобально, действуй локально

В ИР, 5, 2022 вышла статья Заслуженного изобретателя РСФСР, д.т.н. Юрия Ермакова «Говорите просто. По-русски». В ней он говорит о нашествии иностранных слов и противостоянии в борьбе с ними русского языка. Но есть в широком, к сожалению, употреблении в нашем языке и лексика, которая ниоткуда не пришла, а живет и никуда не девается. Это мат. Нередко, проходя мимо группы молодых людей, где есть не только юноши, слышишь весьма неприличные фразы. Свой взгляд на проблему — от нашего постоянного автора в этой заметке.

Сейчас, например, в YouTube матерщины много, а слов о ней мало. Изучаю матерщинников с 2017 г., когда сдал все свои буровые дела сыновьям и стал локальным наемным работником (начальником производства, токарем, слесарем, столяром, плотником, помощником разнорабочего-узбека). Работал на более чем 30 предприятиях. От 2 часов до 1,5 лет. Мои обобщения с опорой на законы природы, из Сети и свои наблюдения таковы. Мировоззрение (устойчивые правила поведения) человека формируется в детстве (до 7 лет), а проявляется, когда возникает обязательная задача, решение которой ему неизвестно.

Матерщина не образ речи, а мировоззрение. Похожий случай: инженер (слово см. в Википедии) — это не профессия, а мировоззрение.

Матерщина — язык рабов и надзирателей, живущих под лозунгом: «На... делать хорошо то, что можно сделать плохо». Кстати, много лет назад учил бурить толкового спецназовца с чеченским опытом, который, в свою очередь, учил меня, что при решении жизненно важных задач любое слово-паразит опасно для жизни. Задача развития, по мнению матерщинника, — превратить в рабов толковых нематерщинников всего мира и паразитировать за их счет.

Школьник-коекакер (слово придумали братья Стругацкие в 1962 г.) превращается в матерщинника на всю жизнь. Поведение матерщинника перед сложной задачей: матерится, все делает кое-как и этим ограничивается. Похожие случаи: человек молится, крестится и этим ограничивается. Шкодливые убийцы убивают, захлебываясь в словоблудии, вместо того, чтобы искать решения кропотливо и на ощупь, изучая каналы отрицательных обратных связей. В этом их суть без учета второстепенных проявлений. Например, горе-учителя матерщинной пытаются управлять школьниками. Артисты-матерщинники привлекают к себе внимание ради денег. В РФ и на Украине их большинство? А в Китае, Японии, Германии?..

Частный вывод: войны закончатся тогда, когда многовековые правила общежития матерщинника, привычные для него, будут ему невыносимы, и он начнет учиться искать решения необходимых задач. Это суть идей Чарльза Робертовича Дарвина, Карла Генриховича Маркса, Владимира Ильича Ленина. Кто-то не согласен?

Александр МОРОЗОВ, к.т.н.

Глыба

Последний семестр, экзамены и — конец основательной университетской учебы на геологическом факультете Саратовского университета. А накануне, идя по тропе через поле на свой факультет, Борис Александрович Макарович (в дальнейшем — БАМ) споткнулся о большущий булыжник и, упав, решил отодвинуть глыбу. Она была тяжелой, а при рассмотрении в упор оказалась очень красивой, полупрозрачной и настолько загадочной, что студент, завернув ее в пакет, потащил с собой, прошептав про себя: «Какой странный минерал».

А что такое минералы? Это горы, скалы, глыбы, камни, галька и, наконец, песок, а все вместе — твердь земная. Под солнцем и от разности температуры окружающей среды она трескается, распадается, куски механически трутся друг о друга, превращаясь в почву, на которой затем растут травы и леса, а в них живут, питаются и размножаются всякая живность — от червей до слонов-китов — и венец божественного творения — человек. Минералогия признана наукой

в 1636 г. Заветная твердь земная неохотно раскрывает свою сущность и секреты. Почему? Вопрос непраздный, требующий серьезного разъяснения. Минералов — горы, а идентификации и названиям удостоена малая толика.

И нет у минералогии своего Менделеева и быть не может, так как нет у минералов какого-либо порядка и системы, как у химических элементов. Все зависит от места рождения минералов, возраста и тектоники в тех краях



Борис Александрович Макарович. Процесс сжигания меда по-Макаровичу

и всях. Мне, например, стало известно, что Борис нашел в минераловедческой Мекке, на Косой горе Ильменского заповедника, где отмечено и названо 260 минералов, из которых 10 — впервые в мире, малоизвестный минерал бетафит, открытый и названный на острове Мадагаскаре, что за тысячи километров, в Африке.

Эта находка была своеобразным открытием минеролога Макаровича. В столицу Ильменского заповедника город Миас БАМ попал по направлению ВУЗа. Работал исправно, но с начальством не поладил и перевелся «по соседству» в Горно-Алтайск, где устроился преподавателем геологии в пединститут. И по совместительству подрабатывал в соседнем Тигирекском заповеднике, чем-то напоминающем прежний. Там и началась его изобретательская деятельность. Вот почему написанная БАМом заявка на изобретение в подробном, развитом виде стала его докторской диссертацией по минералогии. Речь в ней шла о технологии сжигания меда. Я даже не предполагал, что этот процесс позволит разделить две составляющие пчелиного труда и породить новую геологию.

Но сначала поведаю о пчелах. Будучи на Алтае, БАМ захворал, и местные старожилы посоветовали ему лечиться местным медом, завести пасеку, что БАМ и сделал. Изрядно изучив пчеловодство и одолев пчелиную

науку, осознал, что вечные труженицы будут ему, минерологу, весьма кстати. Пчелы собирают нектар с цветов растений, которые вырабатывают его, добывая питательные вещества из почвы. Таким образом, нектар — сгусток микроэлементов органического и минерального происхождения. Сладость, вкус — это органика, а вторая составляющая сущности меда минеральная. Их надо разделить. А как? Органику можно уничтожить — сжечь. Эту задачу БАМ решал полгода. Перепробовал десятки способов: кипячение, испарение, прямой огонь — и, не поверите, лишь под коркой расплавленной соли сернокислого аммония удалось обуглить мед и сжечь органику в чистой фарфоровой посуде в печи на медленном огне.

В результате был получен букет всех минералов, принесенных пчелами с нектаром, образующим мед. Мед меду рознь, это знают все пасечники, ставя ульи поближе к медоносным растениям, добывая липовый, гречишный, каштановый и т.п. Каштановый мой самый любимый. Корни этого дерева уходят на глубину до 30 м, и оттуда они сосут минерализованную воду и доставляют ее к цветам. Мед слегка горчит, но ароматный и предельно сытный. А минеральной золы получается 2–3 г от 1 кг меда, сожженного под душной коркой аммониевой соли.

БАМ собирал мед для геологических анализов по-своему. В пору цветения медоносов приносил к месту сбора чистый улей с новыми рамками и здоровыми семьями и оставлял на весь период цветения, наблюдая за работой пчел, которые не улетают с участка и трудятся с утра до вечера. Полные рамки через две недели, а то и раньше, заменял на новые, и образцы полученного меда сжигал. Дальше шло отделение минеральной составляющей, и химическими методами определялся конкретный состав: железо, медь, никель, хром, молибден, титан... Я дневал и ночевал у БАМа, наблюдая, как он у своей русской печи, чистых сковородок и фарфоровой посуды хлопочет, извлекая следы минералов из сожженного меда. Это своего рода получение запаха металлов и неметаллов — того, что есть в геологии исследуемого участка.

Докторскую диссертацию Макарович при мне перепределял третий раз. Сначала объем был 500 страниц, а последний — 300. Но защитить ее не успел. А все это было 48 лет тому назад, в 1975 г. Много воды утекло за это время. А геология Макаровича жива. И, надеюсь, не канет в Лету труд и воля этого удивительного и щедрого человека. Судите сами, можно ли пренебречь такими знаниями? Геологоразведка по БАМу стоит несколько дороже меда. О своей геологии БАМ сообщил некоторым знакомым пасечникам, живущим на территориях, где развито пчеловодство, и попросил прислать ему тамошний мед для дела. Практическая польза метода вскоре выяснилась неожиданным образом. В одном из районов Тульской области скот, который питался тамошним сеном, поголовно болел плохой болезнью — сухоткой. Борис Александрович определил, что в образце присланного оттуда меда вовсе не оказалось кобальта. А значит, его не было и в почве, и в растениях этого района. Последовал совет: кормить животных полноценным сеном. Что и было сделано, и сухотка прошла.

К сожалению, с геологией Макаровича мало кто знаком, а напрасно, видимо.

Юрий ЕГОРОВ, репортер

Молодежи – об изобретениях и патентах

Неистребимы любознательность человека, стремление познать неизвестное, увидеть невидимое, достичь недостижимое, создать доселе не существовавшее. У разных поколений отличаются стартовые познания и возможности. ИР без малого 100 лет рассказывает о новом в самых разных областях жизни, на новых этапах развития общества и, разумеется, стремится, чтобы информация была актуальной. Данной статьей мы начинаем цикл публикаций к юбилею журнала. В ней «усредненная по сложности» информация об интеллектуальной собственности в мире в современном ее состоянии.

Каждый школьный, лицейский или вузовский преподаватель курса промышленной собственности, особенно без практического опыта работы патентоведом, неизбежно сталкивался с проблемой дефицита соответствующих учебных пособий, адаптированных для лучшего восприятия этой темы учащимися и студентами. Эта проблема актуальна не только для нашей страны и носит глобальный характер. О ее существовании знают и во Всемирной организации интеллектуальной собственности (ВОИС), где разрабатываются материалы для ознакомления интересующейся молодежи с базовыми понятиями из области изобретательства и патентного права.

Одна из таких брошюр, а именно *Tirer les leçons du passé, créer l'avenir: inventions et brevets*, легла в основу предлагаемой адаптированной статьи.

Изобретения

Изобретение — это техническое решение в любой области, относящееся к продукту (в частности, к устройству, веществу, штамму микроорганизма, культуре клеток растений или животных) или способу осуществления действий над материальным объектом, в том числе к применению продукта или способа по определенному назначению. Изобретение следует отличать от открытия, т.е. от того, что уже существовало в природе, но не было открыто. Проиллюстрируем это на примере телескопа и лунных кратеров. Самые первые чертежи простейшего линзового телескопа были обнаружены еще в записях Леонардо да Винчи, датированных 1509 г. Первый достоверно известный телескоп был продемонстрирован голландским оптиком немецкого происхождения Иоанном (Иоганном, Хансом) Липпергеом, который в 1607 г. установил на одном конце трубы выпуклые линзы, а на другом — вогнутые.



Рис.1. Модель сынаня — древнего китайского компаса

А Галилео Галилей смог рассмотреть кратеры на Луне. То есть он не изобрел кратеры, а всего лишь открыл их — с помощью телескопа, изобретенного другими. Возможно и обратное действие, а именно: открытие может помочь родиться изобретению. Например, благодаря своему открытию электрических свойств молнии Бенджамин Франклин (1706–1790) в 1752 г. изобрел громоотвод, который в слегка измененном виде используется до сих пор и значительно повышает защиту зданий во время грозы. Большая часть того, что окружает нас сегодня, было изобретено кем-то в прошлом. Однако мы настолько привыкли к этим столь очевидным вещам, что обычно даже не воспринимаем их как изобретения. Алфавит, чернила, бумага, одежда, стул — все это изобретения, за каждым из которых стоит разум конкретного человека.

Изобретения играют ключевую роль в нашей повседневной жизни, однако большинство людей ничего не знают об их происхождении. Поскольку многие изобретения были сделаны тысячи лет назад, бывает трудно определить их точное происхождение. Иногда ученые находят остатки какого-либо древнего изобретения и по этой модели датируют время и место его создания.

Однако всегда существует вероятность того, что в будущем другие ученые обнаружат еще более древнее свидетельство об этом же изобретении и даже в другой части света. Так, на протяжении многих тысячелетий археологи полагали, что глиняная посуда была изобретена на Среднем Востоке (где-то на территории современного Ирана), потому что именно там были найдены горшки, датированные девятым тысячелетием до н.э. В 1960-х гг. на японском о. Хонсю была найдена глиняная посуда, относящаяся к десятому тысячелетию до н.э. Иногда археологи находят только изображение какого-либо древнего изобретения или упоминание о нем в письменных источ-

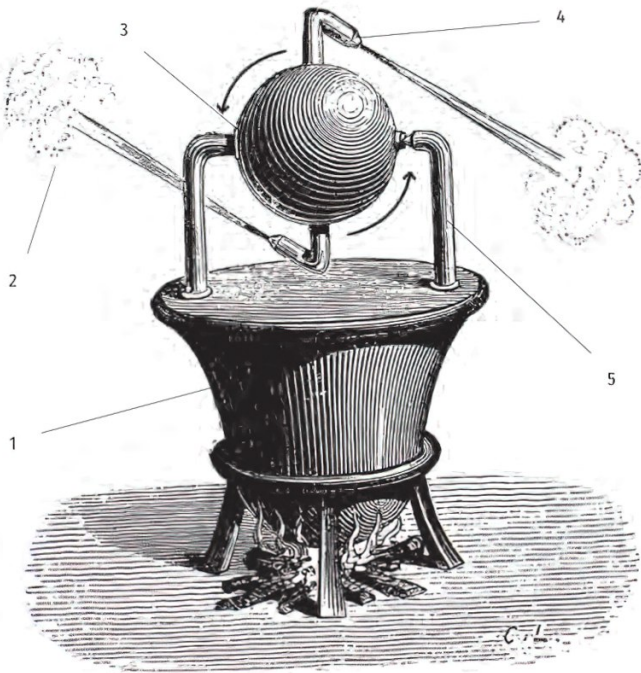


Рис. 2. Геронов шар-эолипил — прототип паровой турбины: 1 — вода начинает испаряться в нагретом котле; 2 — давление начинает вращать сферу; 3 — сфера с шарниром; 4 — направляющее сопло; 5 — пар из котла поднимается по трубкам

никах. И хотя такие находки подтверждают существование изобретения, тексты и рисунки могут затруднить определение того, когда, где и кем было выполнено это техническое решение.

Именно так обстоит дело с изобретением компаса. В китайском тексте, возраст которого составляет более 2 тыс. лет, ученые нашли точное описание сынаня — простейшего навигационного прибора (рис. 1). Хотя реальной модели данного изобретения до сих пор не найдено, описание, приведенное в старинном тексте, дает основание считать, что этот древний вид компаса был изобретен в Китае около IV в. до н.э. На Западе это устройство появилось только спустя 1 тыс. лет, в XIII в. н.э., благодаря арабским купцам. Бывает, что ученым везет и они находят тексты, содержащие не только упоминание об изобретениях прошлого, но и их подробное описание, имя творца и приблизительную дату создания инновационного технического решения.

Так стало известно, например, о греческом механике Героне Александрийском, создавшем в 69 г. н.э. шар-эолипил — прототип паровой турбины. Принцип работы устройства показан на рис. 2. Герон получил известность у современников благодаря своим изобретениям, среди которых, в частности, торговый монетный автомат и автоматические двери. Часто идея того или иного изобретения буквально витала в воздухе и почти одновременно воплощалась в жизнь в разных древних цивилизациях независимо друг от друга.

Например, почти каждая древняя цивилизация, в Египте, Месопотамии, Китае, Греции, Риме и на берегах Инда, изобретала зеркала, сделанные из отполированного вулканического стекла (обсидиана), бронзы или меди. В наши дни место, время и автора изобретения помогают определить патенты.



Рис. 3. Паскалина Блеза Паскаля

Как возникают изобретения?

У разных народов есть поговорка, аналогичная русской, о нужде, которая всему научит. Действительно, прежде чем что-либо изобретать, необходимо идентифицировать имеющуюся проблему и определиться с потребностью в ее решении. Затем нужно придумать решение этой проблемы и усердно поработать над его воплощением в жизнь. Ниже приведены несколько примеров источников вдохновения изобретателя.

Потребность в чем-то новом. Известный французский философ, физик и математик Блез Паскаль (1623–1662) стал изобретателем еще в молодости. Его отец работал мытарем, т.е. сборщиком податей, и скрупулезно подсчитывал суммы взимаемых налогов. В 1642 г. 19-летний Блез изобрел механическую счетную машину, которая помогла отцу быстрее и точнее подсчитывать налоги. Это устройство (рис. 3) было названо суммирующей машиной Паскаля — «Паскалиной» (от фр. *pascaline*).

Желание помочь. В 1850 г. 12-летняя американка Маргарет Найт (1838–1914) стала свидетельницей серьезного несчастного случая на ткацкой фабрике. Стремясь сделать труд фабричных рабочих безопаснее, Маргарет изобрела механизм экстренной остановки ткацких станков в нештатной ситуации. Данное изобретение стало использоваться на многих ткацких фабриках, благодаря чему работа там стала менее опасной. Но это было лишь первое изобретение Маргарет Найт. Вообще же, она запатентовала 26 своих изобретений, в том числе бумажные пакеты с плоским дном, которые до сих пор используются в розничной торговле.

Совмещение не менее двух продуктов для создания нового или улучшенного изделия. Пример: процессор + печатающее устройство = принтер.

ВИКТОРИНА № 1

«Изобретения древних цивилизаций»

Знаешь ли ты, где были изобретены:

- воздушный змей;
- шоколад;
- колесо;
- бумеранг;
- снежные солнцезащитные очки;
- лыжи?

Правильные ответы в конце статьи.

Заимствование полезного у Природы. Идею акваланга Жак-Ив Кусто (1910–1997) подсмотрел у жука-плавунца, который прячет под надкрыльями пузырьки воздуха, после чего погружается для охоты в воду.

Сочетание традиционных знаний с современными научными концепциями. Северная Нигерия представляет собой полупустынную аграрную территорию с жарким и сухим климатом. Здесь во многих домовладениях отсутствует электричество. Большинство местных жителей выращивают фрукты и овощи на продажу, но хранить их в таком климате крайне затруднительно. Без холодильника свежие продукты растительного происхождения портятся через несколько дней. Выбрасывание подгнившего урожая — это серьезный удар по карману и без того бедных семей.

Использовать даже переработанные испорченные продукты в пищу тоже опасно, поскольку это вызывает серьезные болезни. Сельский учитель Мухаммед Ба Абба (1964–2010) в 1990-х гг. придумал «холодильник», который чрезвычайно прост и не требует какого-либо питания, что позволяет использовать его в условиях пустыни без доступа к электричеству или сервисному обслуживанию. Он состоит из небольшого глазурированного глиняного горшка, помещенного внутрь большего неглазурированного горшка, а пространство между ними заполнено влажным песком. Внутренний горшок заполняется фруктами, овощами, напитками и др. и накрывается влажной тканью. Вся конструкция хранится в сухом проветриваемом помещении.

Испаряющаяся вода отводит тепло изнутри через пористый внешний сосуд, охлаждая внутреннюю часть до 14°C. Абба был выходцем из семьи гончаров и знал, что в традиционных глиняных горшках вода долго остается прохладной. В 1995 г. он совместил этот традиционный опыт со своими познаниями в области биологии, химии и геологии и создал охладительную систему «горшок в горшке», выполняющую в пустыне роль холодильника. Нанятые Аббой местные гончары изготовили первую партию из 5000 комплектов «горшок в горшке». Результат превзошел все ожидания: с помощью такой охладительной системы продукты намного дольше сохраняли свою свежесть. Например, баклажаны могут храниться до 27 дней, тогда как при обычных условиях они портятся уже на четвертые сутки.

В 2001 г. этот сельский учитель получил премию компании Rolex за предпринимательство и использовал денежную награду в размере \$75 000 на то, чтобы сделать свое изобретение повсеместно доступным. Более того, для пропаганды своего изобретения Абба придумал образовательную кампанию, адаптированную к сельской жизни и неграмотному населению.

Усовершенствование ранее сделанных изобретений. Не каждое изобретение должно обязательно представлять собой абсолютно новое решение конкретной проблемы. В некоторых случаях очень важные и полезные изобретения — это усовершенствованные варианты сделанных ранее. За относительно недолгую историю развития персональных компьютеров (ПК) мы неоднократно наблюдали, как кардинально усовершенствовались внешние устройства для хранения и/или передачи данных, а именно: дискеты разных габаритов → CD-Rom/DVD-Rom → USB-flash → накопитель HDD → накопитель SSD... Любой продвинутый пользователь ПК может продолжить (или отредактировать) этот список.

Изобретения, улучшающие повседневную жизнь

Изобретения упрощают выполнение многих задач, развлекают нас, расширяют кругозор и даже спасают жизнь:

- автомобиль облегчает нам жизнь;
- микроскоп расширяет наши знания об окружающем мире;
- телевидение развлекает нас;
- датчик дыма может спасти человеческие жизни.

Изобретения часто носят имена своих создателей: дизельный двигатель, изобретенный в 1892 г. немецким инженером Рудольфом Дизелем (1858–1913); процесс пастеризации, изобретенный в 1856 г. французским химиком и микробиологом Луи Пастером (1822–1895). Но так бывает далеко не всегда. Часто само изобретение становится известнее имени своего создателя, которое кануло в Лету.

Изобретения играют настолько важную роль в развитии всего человечества, что необходимо всячески поощрять талантливых изобретателей. Один из способов такого поощрения — предотвращение интеллектуального пиратства, а проще говоря — кражи изобретений у их создателей. В следующем разделе речь о том, каким образом патенты помогают достичь этой цели.

Что собой представляют патенты?

Патент — это официальный документ, который выдается изобретателю (патентообладателю) государственным или надгосударственным органом. Такой документ обычно дает изобретателю право препятствовать другим лицам копировать, использовать, распространять или продавать изобретение без разрешения патентообладателя. Интеллектуальная собственность подразделяется на промышленную собственность и авторские, а также смежные права. Мы ограничимся рассмотрением вариантов прав на промышленную собственность, к которой относятся:

- патенты на изобретения;
- патенты на полезные модели;
- свидетельства на товарные знаки и знаки обслуживания;
- свидетельства на промышленные образцы;
- свидетельства о государственной регистрации топологии интегральных микросхем;
- свидетельства на право пользования наименованием места происхождения товара.

Почему патенты столь важны?

Идея хорошего изобретения может прийти в голову в момент вдохновения, однако чтобы сделать изобретение полезным и «работающим», необходимо провести много исследований и экспериментов. Изобретатель достоин вознаграждения хотя бы за то время, которое он потратил на разработку своих идей. Кроме того, изобретателю необходима уверенность в том, что его изобретение не будет украдено, незаконно использовано или скопировано, если он расскажет о нем всему миру. Патенты обеспечивают изобретателям охрану и вознаграждение, но и общество также получает от них определенную пользу.

В обмен на патентную охрану изобретатели дают свое согласие на раскрытие всей технической информации об их изобретениях. Эта информация общедоступна и настолько подробна, что всякий, владеющий основными познаниями в соответствующей области, может



Рис. 4. Модель пирамидального парашюта, воссозданного по тайнописному эскизу Леонардо да Винчи

воспроизвести изобретение. Таким образом, патенты помогают распространять знания. В свою очередь, обнародованная новая информация может помочь другим изобретателям усовершенствовать существующие технологии, решить новые технические проблемы и дать толчок дальнейшему развитию прикладной науки.

КСТАТИ, Леонардо да Винчи (1452–1519) был не только великим художником и скульптором, но и гениальным изобретателем. Он прекрасно разбирался в принципах работы различных механизмов и за свою жизнь изобрел или предсказал множество вещей, опередивших его эпоху. Среди его изобретательских идей парашют, летательные аппараты, водолазное снаряжение и другие устройства. До появления патентов, о которых мы расскажем далее, некоторые изобретатели хранили свои изобретения в строжайшем секрете, опасаясь, что их могут украсть или скопировать. Вот и да Винчи шифровал записи о своих экспериментах «зеркальным письмом» (справа налево), чтобы затруднить их чтение и копирование.

На протяжении веков ученые искали и расшифровывали некоторые записи Леонардо, а недавно энтузиасты начали строить модели изобретений да Винчи по описаниям и эскизам, сделанным Мастером более 500 лет назад. Так, например, в 2000 г. Катарина Олликайнен из Швеции по эскизу Леонардо 1485 г. смоделировала жесткий пирамидальный парашют (рис. 4), используя для этого исключительно материалы и инструменты, доступные во времена изобретателя. Еще дальше пошел ее друг, англичанин Адриан Николас, который совершил на полноразмерном парашюте Леонардо успешный прыжок с высоты 3 км, доказав тем самым безусловную пригодность данного изобретения да Винчи.

Первый современный парашют, созданный не по эскизу да Винчи, был изобретен французом Андре-Жаком Гарнереном в 1797 г., т.е. спустя 300 лет после того, как Леонардо предложил свой вариант воздухоплавательного аппарата. В этой связи нельзя обойти вниманием русского изобретателя ранцевого парашюта Глеба Котельникова (1872–1944). До него существовавшие парашюты были громоздки и не могли быть использованы пилотами и пассажирами аэропланов. Летчики пытались применять длинные сложенные «зонты», закрепленные на аэроплане. Однако их конструкция была очень ненадежна и сильно увеличивала вес самолета, поэтому парашюты использовались крайне редко. В полученной изобретателем привилегии на изобретение было написано буквально следующее: «№ 50103, коллежскому асессору Г. Котельникову — на спасательный ранец для авиаторов с автоматически выбрасываемым парашютом, — 27 октября 1911 г.». Парашют РК-1 имел круглую форму, укладывался в металлический ранец, закрепленный на летчике при помощи подвесной системы; причем конструктивно человек прикреплялся к парашюту в двух точках. На дне ранца располагались пружины, которые выбрасывали купол парашюта в поток воздуха после того, как парашютист выдергивал вытяжное кольцо.

Изобретение Котельникова получило признание за рубежом и использовалось в производстве парашютов. Остается только догадываться, насколько иным был

бы наш мир, если бы да Винчи не скрывал всех своих изобретений от людей.

Когда стали выдаваться патенты?

В XV в. Венеция была весьма важным центром культуры, науки и торговли. В этом городе-государстве работали многие изобретатели, и в 1474 г. Большой Совет Венецианской республики разработал первый в мире закон для охраны их прав. Согласно закону создатель любого действующего изобретения мог зарегистрировать его в соответствующем органе исполнительной власти. Это гарантировало, что зарегистрированное изобретение не будет скопировано или продано без разрешения изобретателя. Охрана действовала 10 лет (в XVI в. этот срок был продлен до 20 лет), по истечении которых изобретение становилось общественным достоянием, а запреты на его копирование или продажу снимались.

В обмен на такую охрану изобретатель обязывался использовать свое изобретение во благо Венецианской республики. По примеру Венеции другие государства также стали вводить подобные законы для охраны прав и поощрения своих изобретателей, и в наше время практически во всех странах действует собственное патентное законодательство.

Сегодняшний день патентного права

Современное патентное законодательство обеспечивает изобретателю охрану в течение определенного периода времени (в РФ 20 лет — на изобретение и 10 лет — на полезную модель), когда никто не имеет права копировать, использовать, распространять или продавать изобретение или полезную модель без предварительного согласия изобретателя/патентообладателя. В обмен на такую охрану изобретатели раскрывают в своих патентных заявках технические данные изобретений, чтобы с ними могли ознакомиться все желающие. Получив патентную охрану, изобретатель/патентообладатель может зарабатывать деньги как единственный, кто вправе производить, распространять и продавать свое изобретение.

Некоторые изобретатели слишком заняты работой над своими новыми идеями, чтобы тратить время на внедрение и коммерческую реализацию предыдущих изобретений. В этом случае изобретатель может предпочесть продать лицензию на свое изобретение. Выдавая лицензию на запатентованное изобретение, изобретатель/патентообладатель (лицензиар) предоставляет другому юридическому или физическому лицу (лицензиату) право на производство, продажу и распространение изобретения до тех пор, пока лицензиат выплачивает оговоренные лицензионные платежи лицензиару. Лицензионные отчисления служат вознаграждением изобретателю за его творчество.

Лицензиат же получает возможность коммерциализировать изобретение, чтобы также извлечь из него материальную выгоду. Если кто-либо распространяет или продает запатентованное изобретение без разрешения патентовладельца, то это нарушение патентного права. В этом случае патентовладелец может привлечь нарушителя к судебной ответственности, требуя от него прекращения нарушения патента и возмещения причиненного ущерба, включая недополученную прибыль.

Вадим АНИСКИН
(сокращенный перевод и адаптация)

Продолжение в следующем номере

Изобретатели иркутского края

Все начинается с детства. Вот и автор книги «Хроника иркутского изобретательства». — Иркутск: Типография «Форвард», 2023. — 512 с. познакомился со словом «рационализатор» в семье. Его бабушка и ближайшие ее родственники были рационализаторами и даже изобретателями. А сам Павел Николаевич Деранжулин через 15 лет после окончания Иркутского государственного технического университета, поработав в общественных, университетских структурах и СМИ города, возглавил Иркутскую организацию ВОИР. В результате многолетнего изучения архивных, музейных, библиографических источников и непосредственных встреч с изобретателями и рационализаторами огромного региона и родилась эта книга.



до 100 тыс. руб., имеют право на получение жилплощади». Вот так! Это в годы войны. Не чиновник, как ныне, на новую бесплатную квартиру, а новатор за реальную экономию получал право на жилье.

В книге отмечены не только практически все изобретения иркутян, но и события, связанные с изобретательской деятельностью в регионе. 25 декабря 1990 г. прошла XIV Иркутская областная конференция ВОИР — последняя в период СССР. В новый областной совет организации 166 делегатов тогда избрали 49 человек. А уже 21 марта 1991 г. на Учредительном съезде Всероссийского общества изобретателей и рационализаторов присутствовала делегация от области из 13 человек. Тогда в первый день съезда на нем выступил Иван Степанович Силаев, Председатель Совета Министров РСФСР. В значительной степени благодаря ему вскоре был принят Закон «Об изобретениях в СССР».

В российском периоде новый этап изобретательского движения в Иркутской области начался в 2017 г., когда после перерыва была учреждена Иркутская организация ВОИР. 20 мая на учредительном собрании автора книги избрали ее председателем. Одним из важных итогов пятилетия деятельности ВОИР области стал областной закон от 29 ноября 2021 г. № 114-ОЗ, учредивший почетные звания «Заслуженный изобретатель Иркутской области» и «Заслуженный рационализатор Иркутской области».

Книга-летопись хотя и охватывает огромный период, но не может быть исчерпывающей — жизнь продолжается. А стремление делать ее лучше естественное и неистребимое. И значит, все новое, что будет создано, наверняка найдет свое отражение в будущих изданиях.

В. БОРОДИН

Сама территория нынешней Иркутской области, а прежде Иркутской губернии Восточно-Сибирского края, как отмечает автор, не позволяет четко отнести изобретателей, получавших привилегии в XIX веке, к «иркутским». Документально подтвержден факт подачи заявки 20 мая 1898 г. и получения привилегии почти через 2 года (23 марта 1900 г.) на «Золотопромысловый прибор» Владимиром Ивановичем Тихомировым. Петербуржец по рождению (1854 г.), он 50 лет — с 1883 и до конца жизни (1933 г.) — проработал в Иркутске. Несомненно, это первый иркутский изобретатель. Около 1908 г. В. И. Тихомиров получил привилегию на изобретенную им печь, позволявшую топить местным бурным углем. При испытаниях ее была установлена утилизация 81% тепла, чего не давала тогда ни одна из существовавших печей.

Позже, в 1911 г., горный инженер, статский советник Тихомиров получил привилегию на «Топку для паровозных котлов». В 1915 г. на «Способ изготовления брикетов из мелочи каменного угля, антрацита, бурого угля и т.п.» выдали привилегию крестьянину В.С. Радину. Что ж в топливно-энергетическом, как сказали бы сейчас, комплексе у России давние традиции.

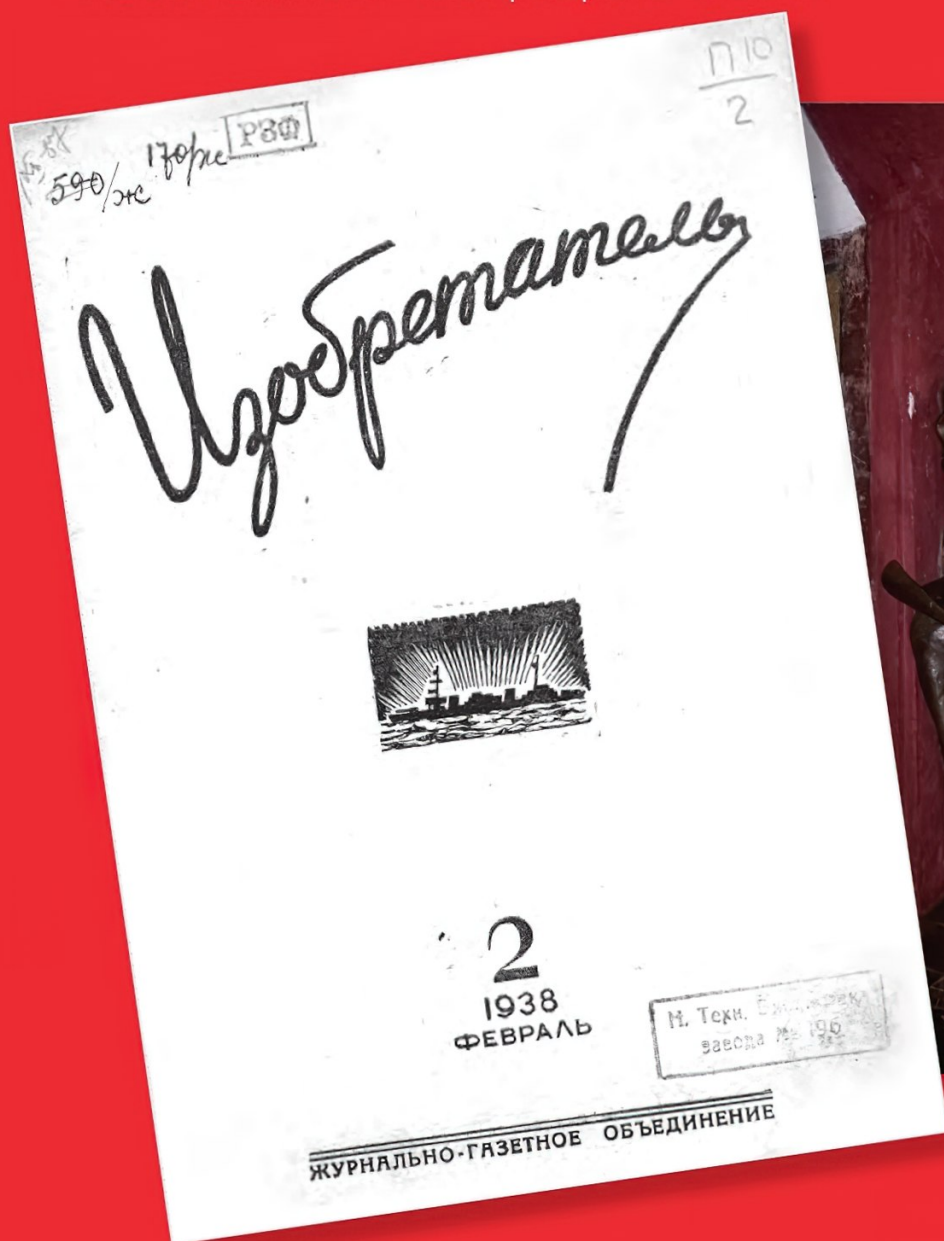
После революции, в 1918 г., в России образован Комитет по делам изобретателей и усовершенствований, который призван был координировать развитие изобретательства по всей стране. А в

январе 1932 г. создано Всесоюзное общество изобретателей (ВОИЗ), которое развернуло работу на многих предприятиях, обучая и помогая изобретателям через систему БРИЗ. Оно успело проработать 6 лет до ликвидации этого движения в 1938 г. вместе с журналом «Изобретатель», образованным еще в 1929 г. В книге весьма подробно — по годам, месяцам и, часто, дням — прослежена изобретательская деятельность предприятий этого крупного региона. Приведено много цитат из областных газет и многотиражек о конкретных разработках изобретателей и рационализаторов на заводах, шахтах, Восточно-Сибирской железной дороге, приисках, мебельных комбинатах в годы войны и послевоенный период.

Неоднократно в этот период проходили и конференции, совещания, партийные заседания с изобретательской повесткой, рассматривались лучшие предложения, определялись размеры поощрений за творческий труд новаторам. Так, во второй год войны в Мамском рудоуправлении, добывавшем стратегически важный материал — слюду, они были установлены такими: «... за изобретения при годовой экономии до 500 руб. выплачивалось 30% от ее размера, при экономии от 500 до 1000 руб. — 20%, до 5000 руб. — 15%, до 10 000 руб. — 12%, до 50 000 руб. — 10%, до 100 000 руб. — 6%, до 250 000 руб. — 5%, до 500 000 руб. — 4%, до 1 млн руб. — 3%, свыше 1 млн руб. — 2% от годовой экономии.... Предложившие одно или несколько технических или организационных усовершенствований, дающих годовую экономию от 10

Изобретатель и метро

Вторую очередь московского метро – от Сокола до Площади Революции – помогала строить английская фирма «Маркхем» со своим проходческим щитом – единственным, работавшим тогда на проходке тоннеля. Для ускорения работы требовалось или купить 10 щитов у англичан по 100 тысяч рублей золотом, или создать подобные агрегаты и производить их на наших заводах. Как была решена эта задача – в статье журнала «ИЗОБРЕТАТЕЛЬ» за февраль 1938 г.



Бронзовый «Изобретатель»
на станции «Площадь революции»
сегодня

Вторая очередь

Е. КЮН

Семь станций, отделанных красным, черным, голубым и розовым мрамором, бесшумно скользящие эскалаторы, 13 километров чугунных тоннелей, связавших между собой поселок «Сокол», площадь Революции, Белорусский вокзал, стадион «Динамо», площадь Маяковского, Курский вокзал и Аэропорт, а все вместе — метро, вторая очередь — колыбель славы десятков и сотен станановцев и изобретателей, строящих лучшую в мире подземную магистраль.

Там, где сейчас по сверкающим рельсам Покровского радиуса идут бесшумные поезда, еще полгода назад гремели щиты, двигались вагонетки, груженные серым известняком, сипеватым подзолом и желтой глиной.

Сотни шахтеров, одетых в брезентовые комбинезоны, широкополые шляпы и резиновые сапоги, взрывали породу. Врывали упорно, пласт за пластом. Глина сменяла камень, камень сменял глину, а шахтеры все шли и шли вперед и вперед, и никакая порода не могла устоять перед их упорством. Это были люди, воспитанные партией в духе беззаветной преданности родине, в духе советского патриотизма, люди, научившиеся решать сложнейшие технические проблемы, реконструировать машины и агрегаты, видоизменять технологический процесс подземных работ.

Большинство из них начало работать в метро еще в те дни, когда в Москве закладывались первые шахты первой очереди. Как сильно изменилось с тех пор техническое оснащение забоев, как сильно выросли инженеры и техники, проходчики и мраморщики, работающие на стройке подземных путей! Проходка тоннелей на большинстве шахт первой очереди производилась, как правило, горным способом, т. е. крепление производилось вручную. Метростроители били грунт отбойным молотком и грузили лопатой в вагонетки. Грунт поднимался на поверхность земли клетями, как поднимают шахтеры нагору уголь.

В то время мощных советских щитов для проходки тоннелей еще не было. На шахтах метро работал всего один щит английской фирмы «Маркхем».

Там, где проходка велась вручную, шахтеры вынимали за сутки один метр грунта. Там, где работал щит, — максимум 3 метра. Для того чтобы быстрее пробивать тоннели, надо было вооружить шахты передовой техникой, установить в забоях щиты.

Английская фирма заявила готовность снабдить строительство метро агрегатом марки «Маркхем» и продать Метрострою 10 щитов по 100 тыс. руб. золотом каждый. Перед строительством стала дилемма: или брать у английской фирмы щиты, или привлечь конструкторов и изобретателей к созданию этих агрегатов и извотворить их на наших заводах.

Получив указание от товарища Кагановича о том, что нужно механизировать трудоемкие процессы подземных работ, Никита Сергеевич Хрущев вызвал к себе главного инженера Союзгостальмонта Варганова и спросил его, сможет ли он на основе опыта эксплуатации существующих щитов сконструировать новый, более совершенный агрегат.

Варганов подумал и ответил, что скажет свое мнение по этому поводу не раньше, чем через 5–6 дней, после того как детально ознакомится с конструкцией механизмов щита.

Стараясь глубоко изучить взаимодействие всех частей сложного агрегата, осмыслить назначение каждой его детали, каждого узла, каждой машины,

Варганов часами наблюдал за работой щита. Расспрашивая проходчиков, обслуживающих агрегат, о том, как он работает, интересовался, когда и какие перебои были с механизмами этой сложной технической установки.

Изучая щит, Варганов обратил внимание на то, что коэффициент полезного действия этого агрегата составлял всего 18%. Одной из основных причин такой непроизводительной потери энергии было то, что английский щит приводился в действие сжатым воздухом. Подача и преобразование электроэнергии, необходимой для питания щита, происходили по схеме: электродвигатель — компрессор — трубопровод — пневматический мотор — рабочий механизм. Энергия проходила длинный путь, прежде чем попадала в рабочий механизм агрегата. Ясно, что все это снижало коэффициент полезного действия щита. Кроме того, прежде чем пустить в ход щит, нужно было соорудить специальную компрессорную станцию, затратить на это дело десятки тысяч рублей.

«Надо сократить путь энергии, избавиться от лишних затрат, сделать так, чтобы ток от мотора поступал прямо в рабочий механизм, — подумал Варганов. — Надо создать новый, полностью электрифицированный щит».

Идея эта взволновала Варганова и чем больше думал он над ее разрешением, тем больше убеждался в том, что она правильна. С этой мыслью пришел он и на второе совещание по вопросам технической оснащенности шахт метро, собранное в МК по инициативе Никиты Сергеевича Хрущева.

На совещании присутствовали технические директора крупнейших московских заводов, представители фирмы «Маркхем», советские инженеры и техники. — Докладывайте, — сказал Никита Сергеевич и предоставил слово Варганову.

— Мои соображения, — начал Варганов, — будут не в пользу эксплуатации щитов «Маркхем». И он рассказал о своей идее. Варганов говорил просто, убедительно, подтверждая каждое выдвинутое положение техническими выкладками и подсчетами.

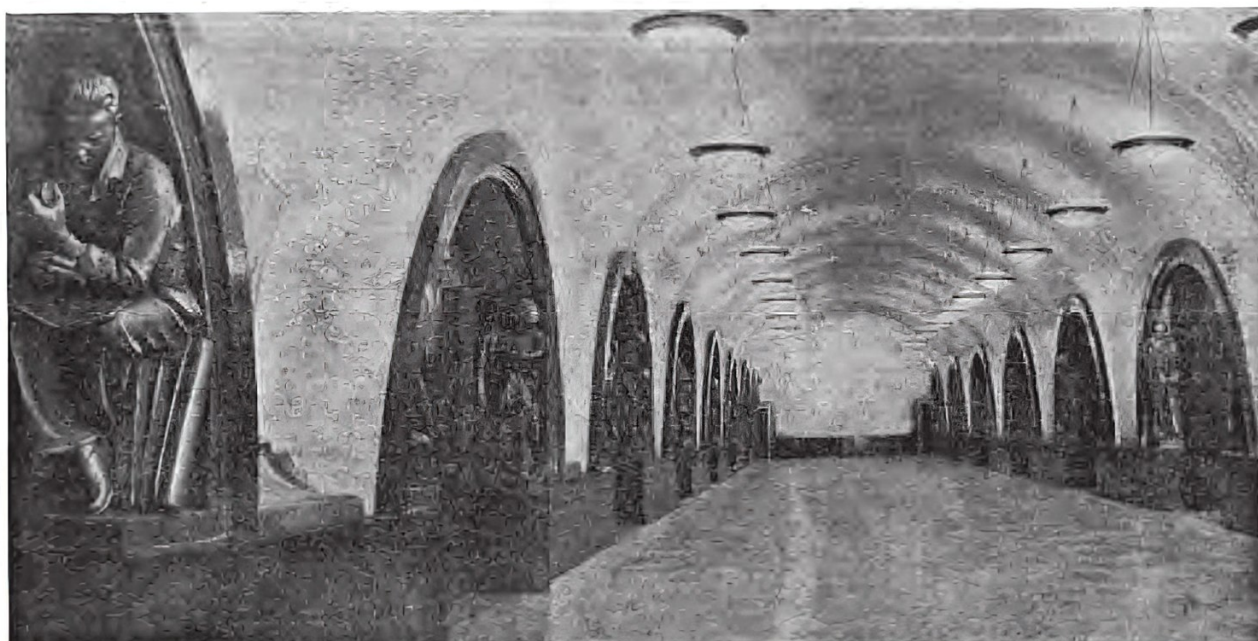
Во время выступления Варганова представители фирмы «Маркхем» оживленно переговаривались между собой. Когда Варганов кончил, один из них попросил разрешения, как он выразился, изложить свои соображения по затронутому вопросу.

— То, что предлагает господин Варганов, — сказал представитель фирмы «Маркхем», — неосуществимо. У меня есть все основания, чтобы утверждать это, а если нужно будет, и доказать техническими расчетами. Дело в том, что работы по строительству подземных дорог приходится производить в таких условиях, когда, с одной стороны, имеются металлические механизмы, ежесекундно соприкасающиеся с сырой почвой и подземными водами, с другой — сжатый воздух.

— Пусть господин Варганов ответит на мой вопрос: можно ли при этих условиях полностью электрифицировать работающие в шахтах щиты? — Он перевел дыхание и сам ответил на поставленный вопрос. — Нет, нельзя.

Пустит ток, мы можем убить им обслуживающий персонал и вызвать пожар в шахте.

Варганов горячо возражал представителю фирмы, но не убедил его. Участники совещания раскололись на две группы. Кто-то из советских инженеров выступил против проекта Варганова.



Станция метрополитена «Площадь Революции». Скульптурное оформление засл. деятеля искусств проф. М. Г. Манизер

Фото Б. Рябилина

Никита Сергеевич выслушал обе стороны и сделал короткое резюме: электрифицированный щит надо строить. Иностранцы ушли с совещания совершенно неудовлетворенные исходом дела. Через несколько дней руководители строительства Метростроя получили от фирмы официальное письмо, в котором говорилось, что мировая история строительства подземных дорог не знает примеров того, чтобы щиты по проходке грунта целиком работали на электроэнергию. Фирма еще раз предупреждала конструкторов нового агрегата о том, что ничего, кроме неприятностей, постройка электрифицированного щита не даст.

А между тем щит уже строился. Двадцать шесть московских заводов изготовляли для него станки и отдельные части. Конструктор Варганов и группа инженеров, помогавших ему в осуществлении его идеи, работали не покладая рук. Производили расчеты, испытывали отдельные детали, одну часть заменяли другой, еще и еще проверяли конструкции.

Московский комитет партии и лично Н. С. Хрущев оказывали конструкторам советского щита всяческое содействие.

Наконец все было готово. Наступил день пуска. Смонтированный щит установили на одной из шахт первой очереди. Вокруг нового агрегата толпой стояли советские инженеры, техники, рабочие, представители фирмы «Маркхем».

Сейчас должен был решиться вопрос, будет работать новый щит или произойдет катастрофа. Люди, окружившие агрегат, замерли, когда к распределительной доске подошел советский конструктор Варганов и опустил рубильники. Агрегат начал работать. Он превосходно выполнял те операции, которые должен делать щит по проходке грунта. Вопрос о том, что советский щит может делать проходку, несмотря на то, что он является полностью электрифицированным, — был решен.

Надо было только подсчитать мощность щита и сказать, сколько он может соорудить тоннеля в течение суток, т. е. установить, какой щит, английский или наш, работает производительнее. В течение пер-

вых суток работы щит пробил 3 м грунта. На вторые сутки машина прошла уже 4½ м.

Представители английской фирмы вынуждены были признать, что советский щит во всех отношениях лучше агрегата «Маркхем».

Тогда наша промышленность получила заказ изготовить для строительства второй очереди московской подземной дороги 40 таких щитов. Щиты были сделаны и установлены на шахтах второй очереди метро. Это сильно сократило время, необходимое для проходки тоннелей. Страна получила несколько миллионов рублей экономии. Строители метро научились быстро проходить грунт, имеющий песчаное, глинистое и супесчаное строение. Вопрос о проходке этих пластов грунта был разрешен.



Скульптура «Изобретатель» (бронза), установленная на станции метро «Площадь Революции». Авторы скульптуры — засл. деятель искусств проф. М. Г. Манизер и скульптор Витюшев

Фото Б. Рябилина

Но проходку известняка приходилось и на второй очереди вести вручную, горным способом. Когда на пути тоннеля встречался пласт камня, нельзя было пускать щит в работу, ибо это неминуемо приводило к поломке машины.

Конструкторы и изобретатели метро получили от строителей подземной дороги новый заказ: создать такую машину, которая бы сооружала тоннель в залежах известняка с такой же быстротой, как щит пробивает глину, ползол и другие, сравнительно легко поддающиеся проходке, пласты грунта. Задача была не из легких. За разрешение ее взялись Баргапов, Кубякин, Чижов.

Упорно изучая и совершенствуя механизмы, применявшиеся в горном деле для проходки каменных пластов, они сконструировали новую тележку эректора — сложную машину; передвижение ее, выдвижение руки эректора и установка осуществлялись спаренными между собой гидравлическими домкратами, приводимыми от давления в 10 атмосфер. Это была еще одна блестящая победа конструкторов и рационализаторов метро.

Новая тележка эректора полностью удовлетворила предъявленные к ней требования. Она проходила за сутки 4,5 м известняка; при этом она оказалась значительно легче и дешевле всех тележек эректора, существовавших до сих пор. Вес ее равнялся 14 т и стоила она 40 тыс. руб., тогда как обычно тележка эректора весит 60 т и постройка ее обходится в 150 тыс. руб.

От одного этого изобретения строительство метро получило 3 млн. руб. экономии в год. На наших советских заводах были изготовлены 23 тележки эректора новой конструкции.

Применение двух этих изобретений дало возможность полностью механизировать все работы, связанные с проходкой, упростить технологический процесс, почти вдвое сократить занятую на обслуживании забоев рабочую силу и в 3—4 раза ускорить проходку тоннелей.

Больше того, установленные на шахтах метро щиты сейчас начинают применяться уже в угольной промышленности и используются при производстве работ по канализации городов.

Но изобретательская мысль стахановцев и рационализаторов подземной дороги работала не только над упрощением таких сложных технологических процессов, как проходка тоннелей.

Каждый день работы на строительстве был для них школой. Жизнь ставила перед изобретателями новые и новые задачи. Проходка тоннелей была механизирована, щиты и тележки эректора работали прекрасно. Но вынужденную породу продолжали грузить на вагонетки вручную и это отражалось на ходе всего строительства. Изобретатели группы внедрения новых механизмов, чтобы механизировать погрузочные работы, изобрели простую, но в то же время исключительно эффективную машину — скреперный «грузчик». Эта машина подобно тем подъемным кранам, которые мы привыкли видеть на стройках, поднимает ковшем грунт и грузит его в вагонетки.

Не менее интересную и нужную машину дал строительству молодой талантливый изобретатель — комсомолец Альперович. Он изобрел сваевыдергиватель. Машина эта состоит из цилиндра, в котором помещается поршень и захват. Раньше все шпунты, которые забивались в землю там, где работы производились открытым способом, не выдергивались. Железные наконечники свай оставались навсегда похороненными в пластах грунта. Сейчас с помощью сваевыдергивателя строители вынимают каждый забитый шпунт — экономия тысячи тонн металла.

Кроме того изобретатели метро, работающие над машинами и агрегатами, позволяющими механизировать проходку грунтов и упростить наиболее сложные и трудоемкие процессы, дали за последние два года стране восемь больших изобретений, обеспечи-

вающих громадную экономию средств и решающих новые проблемы в области техники подземных работ. Они сконструировали такие сложнейшие агрегаты, как щит для нарезки штреков в угольных шахтах (С-3), щит для Мосстроканализации (С-2) и другие, не говоря уже о сотнях мелких изобретений.

Помогая строителям быстро проходить тоннели, рационализаторы и изобретатели метро ни на одну минуту не забывали, что отделочные работы не должны отставать от тоннельных работ. Надо не только быстро и высококачественно проходить тоннели, надо уметь найти краски для их отделки, определить место стеклу, железу, бронзе, мрамору. Надо провести общепочинные работы в максимально короткий срок.

Изобретатели и рационализаторы решали и эти вопросы и решали удачно. В дни строительства первой очереди часто бывали такие случаи, когда при заливке мраморных плит цементом мрамор портился. Цементный слой, зажатый между двумя цветными плитками, выделялся некрасивой серой полоской. По предложению ряда работников метро, на второй очереди был применен так называемый цветной цемент.

Пригонку и обрезку мраморных плит для строительства первой очереди, как правило, производили заводы. Если нужно было опилить плиту, ее направляли на завод. На это уходило очень много времени, а работа задерживалась. По предложению механика спецконторы т. Фельгина, на всех шахтах второй очереди были установлены так называемые переносные опилочные станки, применение которых значительно ускорило отделочные работы.

Тот же изобретатель Фельгин внес предложение, позволяющее ускорить шлифовку стен. Обычно стены шлифовались вручную. Рабочий брал кусок пемзы и тер им мрамор до тех пор, пока стена не начинала блестеть. Фельгин предложил использовать для шлифовки мрамора электрические волчки, применяемые для шлифовки стекла.

Применив волчки, метростроевцы получили возможность не только сократить время, затрачиваемое на шлифовку стен, но и значительно повысить качество шлифовочных работ.

Для отделки колонн с канелюрами был использован привезенный из Америки станок. Раньше фасонные колонны изготовлялись ручным способом. Теперь это делается так: в фасонный станок, состоящий из ряда точильных камней, приводящихся в действие мотором, вводится приготовленная каменная болванка и обрабатывается.

Можно рассказать еще о целом ряде исключительно интересных изобретений и рационализаторских предложений, примененных во время строительства метро второй очереди. Много и плодотворно работали конструкторы, изобретатели и рационализаторы метро второй очереди над разрешением сложнейших технических проблем, над реконструкцией станков и агрегатов.

Строительство метро получило от реализации изобретений и рационализаторских предложений несколько десятков миллионов рублей экономии, получило возможность строить подземные магистрали второй очереди быстрее, красивее, дешевле.

«Работая под руководством ближайших соратников товарища Сталина, Лазаря Моисеевича Кагановича и Никиты Сергеевича Хрущева, — говорят метростроевцы, — мы прошли хорошую школу, научились не пассивать перед трудностями, научились противопоставлять пльвунам, преграждавшим дорогу тоннелям, камням, о которые ломались машины и инструменты, большевистскую организованность и упорство».

Наше метро, наша вторая очередь, это — не только прекрасное социалистическое предприятие, это — громадная школа, где растут, учатся и творят сотни и тысячи ударников и стахановцев, это — гигантская лаборатория, это — место рождения новых станков, новых машин, новой, богатой советской техники подземных работ.

Мечта электрика – прибор с восемью функциями

Изготовленный своими руками, прибор позволяет проверить фазу в сети 230 В без индикаторной отвертки. Он работает как бесконтактный тестер электростатического поля положительной и отрицательной полярности. Позволяет проверить бытовую технику до начала ремонта на возможность короткого замыкания подключением через лампочку накаливания. Может использоваться в качестве удлинителя и для дополнительного освещения в плохо освещенных местах; выявлять неисправные светодиоды в фонариках, светодиодных лампах, люстрах и светильниках. Позволяет определять полярность аккумуляторов, проверять качество дистиллированной воды.

Конструкция прибора

Прибор показан на рис. 1. Для изготовления понадобилась сдвоенная розетка XS1 (рис. 2), патрон для лампы с цоколем E14, лампа накаливания 60 Вт EL1, вилка для лампы XP1, тумблер SA1, кабель с вилкой XP2 для подключения к сети 230 В, индикаторный светодиод HL1 красного свечения диаметром 5 мм (выбран с самым ярким свечением из наличия), резистор R1 150 кОм (1 Вт), диод VD1 D226Б (для защиты светодиода от обратного сетевого напряжения), два щупа XP3, XP4 и отрезок многожильного медного изолированного провода сечением 0,75 мм². Все детали, очерченные на схеме прямоугольником, расположены в розетке. Наружу выходит только переключатель тумблера и кабель с вилкой. Возле переключателя на корпусе необходимо сделать надписи «вкл.» и «выкл.». Левые и правые круглые гнезда розетки выполнены одной деталью.

С правой стороны на латунной полоске между гнездами сделан вырез шириной 5 мм для исключения электрического контакта согласно схеме. К одному гнезду соединение выполнено пайкой. Соединения электронных компонентов также выполнены пайкой. Используются щупы от мультиметра. Возле дальнего гнезда розетки справа от светодиода и на вилке кабеля прибора желательно сделать метку для правильного подключения к фазному проводу сетевой розетки. Фазное напряжение должно идти к диоду VD1.

Проверка фазы в сети 230 В

Для поиска фазного провода в электрической сети вставляем щуп черного цвета в левое гнездо розетки возле светодиода, щуп красного цвета — в правое гнездо. Положение переключателя тумблера не имеет значения. К любой бытовой розетке или выключателю идет фазный провод.



Рис. 1. Внешний вид прибора

При ремонте или монтаже электрической проводки бывает необходимо его проверить. Щупом красного цвета последовательно касаемся проводов. Светодиод прибора будет тускло светиться при касании щупа фазного провода. Если прикоснуться пальцем к концу черного щупа, то яркость свечения светодиода существенно увеличится. Бытовая индикаторная отвертка больше не нужна. Она без касания пальцем ее «пятка», в отличие от прибора, не дает индикацию фазного провода.

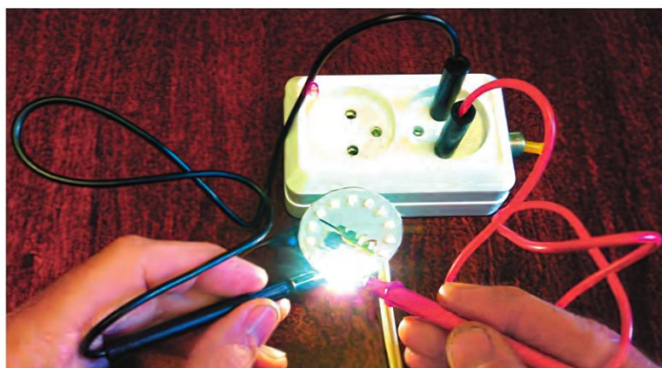
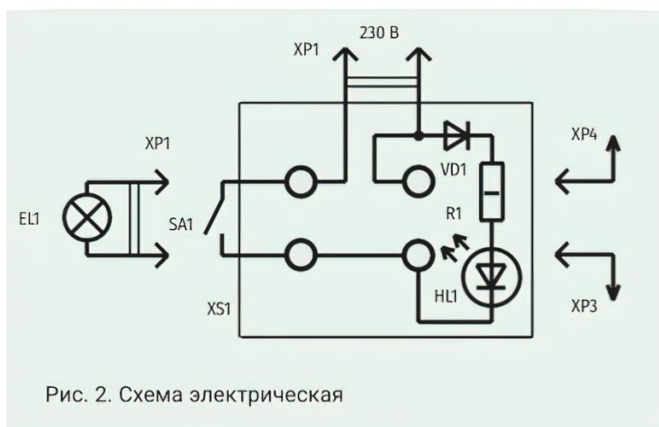
Контроль электростатического поля

Существуют люстры Чижевского с единственным или без острых электродов с одновременным использованием высоковольтного напряжения положительной и отрицательной полярности. Прибором в режиме поиска фазного провода можно проверить наличие электростатического поля положительной полярности. Переключатель тумблера должен находиться в положении «выкл.». Острый конец щупа черного цвета удерживаем пальцами, а красный подводим к электроду положительной полярности на расстояние 25–100 мм. Яркость свечения светодиода возрастает при приближении щупа к электроду в указанном диапазоне расстояний.

Для проверки электростатического поля отрицательной полярности (отрицательных аэроионов) удаляем щуп красного цвета. При касании пальцем острого контакта черного щупа светодиод может светиться даже на расстоянии 50 см от щупа до отрицательного электрода люстры Чижевского. Источник высоковольтного напряжения находился с одной стороны, прибор — с противоположной. Все кабели были максимально прямыми. Мое тело находилось от люстры на расстоянии более 50 см.

Осматриваем бытовую технику перед ремонтом

Технику, подлежащую ремонту, необходимо подключить в розетку прибора со стороны светодиода. Вилку лампочки накаливания включить в розетку со стороны тумблера. Переключатель тумблера должен быть в положении



«выкл.». Включаем вилку кабеля прибора в розетку сети 230 В. Если лампа светится не на полную яркость, светится индикатор питания ремонтируемого изделия (если он есть и работает), то короткое замыкание отсутствует. Переключаем тумблер, тем самым шунтируя работу лампы. Напряжение на подлежащее ремонту изделие пойдет напрямую от сети. До этого лампа выполняла роль внешнего предохранителя за счет внутреннего сопротивления холодной спирали 68 Ом (имеется разброс у разных изготовителей).

Прибор в этом случае используется в качестве удлинителя. Если вилку лампы переставить в розетку у светодиода, то получим источник дополнительного освещения.

Проверка светодиодов на неисправность

Вилку прибора необходимо правильно вставить в сетевую розетку, чтобы фазное напряжение в ней было подключено к помеченному меткой штырьку вилки прибора. Переключатель тумблера должен находиться в положении «выкл.» Щупы установить в розетку со стороны тумблера. В этом случае можно безопасно касаться оголенных концов щупов. Для поиска неисправных светодиодов была разобрана исправная светодиодная лампа 4 Вт с 15 светодиодами. В ней присутствует линейный драйвер стабилизатора тока, поступающего на светодиоды. Надпись на микросхеме отсутствовала. Номенклатура драйверов небольшая. Принцип работы похожий. Изготовители дают только блок-схему. Микросхемы имеют отличие в подавлении пульсаций свечения светодиодов. Проверялось подключение прибора со стороны выходов, а не входов микросхемы.

Прибор не оказывает никакого влияния на микросхему, хотя с прибора поступает амплитудное напряжение сети 310 В. Проверялся один светодиод, несколько и все 14. К 15-му касались щупы прибора, шунтируя его. Он тоже тускло светился. Яркость свечения даже одного светодиода была достаточной для возможности фотосъемки. Подключил прибор через модуль китайского диммера на 2 кВт с установленным на минимум регулятором. Даже в этом случае на рис. 3 видна засветка. Обычные круглые или прямоугольные светодиоды со штырьковыми выводами можно проверить самым распространенным мультиметром DT830B на пределе измерения до 200 Ом. Исправный светодиод бледно светится. При проверке прибором одного светодиода указанной выше светодиодной лампы падение напряжения на нем составляет 7,6 В при измерении мультиметром.

Если лампа подключалась к сети с работой через драйвер, то падение напряжения на одном светодиоде — 18,2 В. Драйвер дает на выходе напряжение 290 В. Если это значение поделить на 15 светодиодов, то получим примерно близкое измеренному падению напряжения на одном светодиоде.

В подвесных светильниках и люстрах иногда встречаются светодиодные модули с последовательно соединенными группами по три светодиодами, включенными параллельно. Неисправные светодиоды могут иметь обрыв или быть закорочены. Если проверять последовательно включенные три светодиода, средний из которых не будет светиться, а крайние светятся, то он проводит ток.

В схемах ламп с драйверами обычно установлены два SMD-резистора (Surface Mount Device — бескорпусные толстопленочные резисторы). Если они установлены параллельно, то один можно выпаять или отломать. Ток, задаваемый драйвером, уменьшится. Это позволит не менять вышедшие из строя светодиоды, а использовать оставшиеся работоспособными. Яркость свечения уменьшится, но срок службы возрастет. В рассмотренном примере резисторы установлены параллельно. Их общее сопротивление 20 Ом. Ток через драйвер обратно пропорционален сопротивлению. Зависимость линейная.

Определение полярности аккумуляторов

На некоторых автомобильных аккумуляторах иномарок, у аккумуляторов всех мобильных телефонов и смартфонов выводы не имеют обозначений полярности. Для ее определения нужно вставить щупы в гнезда розетки со стороны светодиода, как при поиске фазного провода. Переключатель тумблера может быть в любом положении. Светодиод будет светиться, когда красный щуп касается вывода «+», а черный — вывода «-».

Тестирование качества дистиллированной воды

Установить переключатель тумблера в положение «выкл.», в розетку возле тумблера установить вилку лампы, щупы установить в розетку возле светодиода. Прибор подключить в розетку сети. Щупы опустить в дистиллированную воду на расстоянии 3 см друг от друга. Если лампа не светится — вода дистиллированная. В водопроводной воде, дистиллированной воде плохого качества лампочка будет светиться.

Владимир МЕЛЬНИК,
Украина

Влияние фитолампы на всхожесть семян

Автором уже исследовалось влияние бактерицидной и автомобильной ксеноновых ламп на семена гороха (ИР, 3, 2023, с. 52–54). Спектр излучения матричной фитолампы, возможно, влияет не только на растения, но и на семена. В нем отсутствует зеленый и желтый цвета (рис. 1). Эти цвета не оказывают существенного влияния на процесс фотосинтеза — превращения листьями растений углекислого газа в органические вещества. Небольшое присутствие в спектре лампы ультрафиолетового излучения было стимулом для продолжения исследований.

Если при вспашке или перекопке почвы днем луч солнца на миг попадет на семена лебеды, то они прорастают. Ночная вспашка или перекопка заметно уменьшает засоренность почвы сорняком. Лучи красного и синего цвета угнетают всхожесть многих семян. Автор не встречал исследований по облучению семян фитолампой. В отличие от мелких семян крупные семена менее чувствительны к воздействию различных стимулирующих факторов. В них содержится больше питательных веществ для обеспечения начального роста при попадании в условия, благоприятные для прорастания.

Компоненты для сборки фитолампы

Стоимость матричной LED-фитолампы (рис. 2) невысока. Потребляемая мощность 50 Вт, питание от сети 230 В. Для использования не нужен внешний драйвер. IC-драйвер встроен в корпус матрицы. Иногда такую лампу называют фитомодуль. Необходимо припаять только провода питания. Материал основания — алюминий. Продолжительность работы — больше 6000 ч с радиатором охлаждения. Модуль имеет четыре отверстия под винты М3 для установки на радиатор через термопасту. Применен алюминиевый радиатор 72×44×26 мм с восемью ребрами (рис. 3). Со стороны ребер закреплен вентилятор 60×60 мм для обдува ребер радиатора (рис. 4). Размеры между осями отверстий для его крепления больше ширины радиатора. Пришлось вентилятор закрепить двумя винтами М3 с небольшим поворотом корпуса относительно радиатора, как показано на рис. 5. Питание вентилятора 12 В, 0,18 А. Применен имевшийся в наличии сетевой AC/DC-адаптер питания 12 В, 2 А со штекером DC 5,5×2,5 мм. Под него установлено соответствующее гнездо. В радиаторе под винты выполнено шесть резьбовых отверстий М3. От вентилятора идут три провода. Провод желтого цвета от датчика Холла не используется. Примерно 50% потребляемой фито-

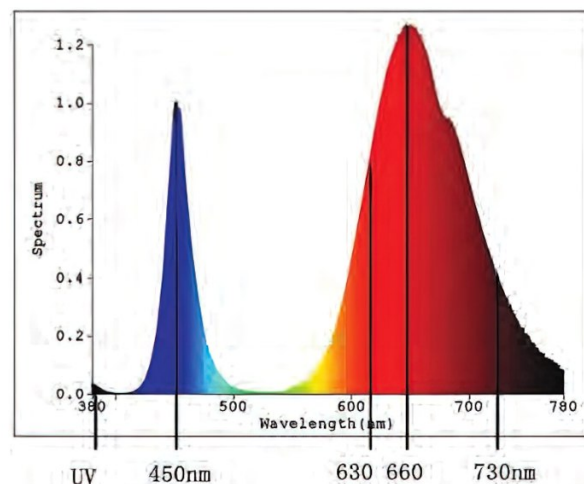


Рис. 1. Спектр излучения матричной фитолампы

дулем мощности выделяется в виде тепла. Температура радиатора при работе лампы поднимается выше 50°C.

Результаты испытаний

Для исследований брались семена гороха сорта Ранний. Шестьдесят семян были поделены на три группы:

- контрольная для сравнения;
- с непрерывным облучением семян в течение 120 с;
- с импульсным облучением по 10 с, прерыванием облучения на 5 с, общей длительностью облучения 120 с.

Для последнего варианта применялся китайский модуль реле времени XY-J02 с возможностью программирования количества циклов повторения. Шестьдесят семян были оставлены дома, остальные взяты на дачу и посажены в открытый грунт сразу после дождя. Семена высаживались на рекомендованную для указанного сорта глубину 2–3 см. После этого из дубового леса была взята почва для высаживания семян дома в три пластмассовые формочки. Лампа находилась на расстоянии 50 мм от дна керамической тарелки, на которой лежали семена для облучения. Для полива применялась вода непосредственно из водопровода без отстаивания по 80 мл в каждую формочку. Температура в помещении 23°C.

Формочки с высаженными семенами помещались в тонкие пластиковые пакеты для задержки испарения влаги. Первые всходы появились через 4 дня. При высоте первых всходов 3 см пакеты были удалены. В дневное время формочки размещались на застекленной лоджии. Исключалось попадание прямого солнечного света. Температура на лоджии днем поднималась до 27°C, в конце эксперимента — до 30°C. На даче дождь был на третий и девятый день после высаживания семян. Искусственный полив осуществлял на пятый, шестой и восьмой день. Первые всходы на даче появились через 6 дней. Дома в каждую формочку полив был каждый день, начиная с пятого дня, по 50 мл. Почва песчаная. Корка на поверхности почвы не образовывалась, это не препятствовало поступлению воздуха к корням. Многие семена вообще не всходят при температуре 30–

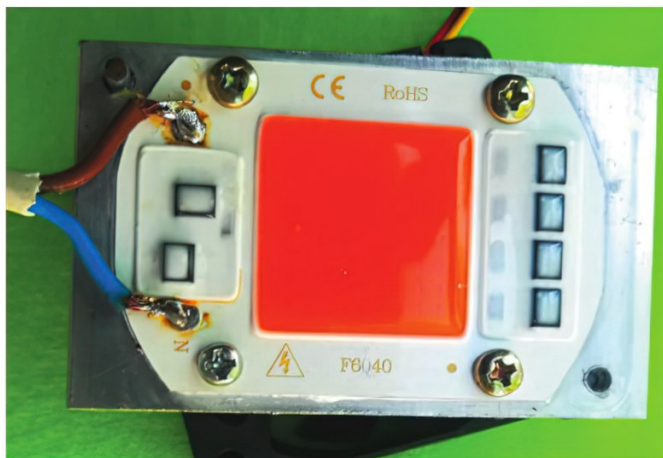


Рис. 2. Матричная фитолампа в сборе с радиатором и вентилятором

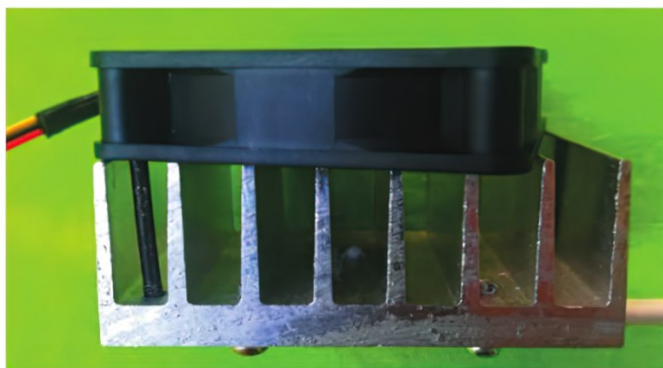


Рис. 3. Вид сбоку на фитолампу в сборе



Рис. 4. Вид снизу на фитолампу в сборе

35°C. Количество проросших семян по дням приведено в табл. 1.

С повышением температуры всхожесть семян начала уменьшаться. В контрольной группе три ростка высотой 2 см, в группе с непрерывным облучением — один росток высотой 3 см, с импульсным облучением — один росток 4 см перестали дальше расти. Казалось, что влияние облучения на семена отсутствует. На одиннадцатый день 20 ростков были высажены в открытый грунт. Пять ростков высотой 2–4 см затормозились в росте из-за

Таблица. 1. Количество проросших семян

День после посадки	Контрольная группа	Облучение непрерывное	Облучение импульсное
4-й	4	3	4
5-й	4	4	6
6-й	6	5	6
7-й	7	8	7
8-й	8	9	7
9, 10, 11-й	9	9	7
Высота макс./мин., см	19/2	18/3	19/4



Рис. 5. Ростки гороха, пересаженные в открытый грунт



Рис. 6. Ростки гороха, посеянного в открытый грунт

отсутствия развития корневой системы. Все они имели один прямой корешок и в грунт не высаживались. Корни ростков контрольной группы имели длину, сравнимую с высотой ростков. У ростков облученных семян длина корней была в среднем в 1,5 раза больше высоты ростков. При высаживании длина корней укорачивалась вдвое.

Всхожесть семян, изначально высаженных в открытый грунт, оказалась тоже плохой. Дожди и полив не дали ожидаемого различия. В восьми рядках по 20 высаженных семян всхожесть составила 8–10 ростков. Высота всех ростков была примерно 7 см, но листочки — больших размеров. Сравнить ростки, пересаженные из формочек, и в открытом грунте можно на рис. 5 и 6. Одновременно с горохом высаживались семена рукколы. Они вообще не взошли. Температура в тени в некоторые дни повышалась до 32°C. К завершению эксперимента я уже собрал урожай гороха и рукколы, высаженных в открытый грунт на 27 дней раньше. Руккола была уже в активной фазе цветения.

Выводы

Облучение фитолампой семян гороха сорта Ранний влияет на увеличение роста корневой системы примерно на 50%. Заметная разница между непрерывным и импульсным облучением семян не выявлена.

Владимир МЕЛЬНИК,
Украина



На вопросы читателей отвечает **Дмитрий СОКОЛОВ**, действительный член Международной академии технологических наук РФ, член-корреспондент Академии инженерных наук им. А.М. Прохорова, руководитель Школы изобретательства и патентования «Эксперты успеха».

НУЖЕН СОВЕТ? Отправьте вопрос по адресу ir@i-r.ru с пометкой: «Для эксперта Дмитрия Соколова».



Гатауллин Р.,
г. Москва

В запросе экспертизы по существу нам предложено откорректировать формулу изобретения на основе первоначальных материалов. При ее доработке мы решили поменять прототип и, соответственно, изменить ограничительную часть формулы. Можно ли в ответе на запрос предложить два варианта измененной формулы – с новым прототипом и со старым?

Вообще говоря, нет. Но в моей практике было два аналогичных случая. Причем второй случай произошел месяц назад. В процессе экспертизы этих заявок выяснилось, что формулы изобретений следует существенно изменить. Патенты получать было необходимо, но я не понимал, какие варианты формул пройдут с большей вероятностью. В каждом ответе на запрос я послал по два варианта формулы. По первой заявке мне было предложено приехать на экспертное совещание, где с экспертом мы выбрали более проходной вариант формулы изобретения. По второй заявке эксперт позвонил сам, и мы более проходной вариант формулы выбрали по телефону. При этом оба патента были выданы.



Мирошкин И. В.,
г. Самара

В запросе экспертизы по существу отмечено, что необходимо указать причинно-следственные связи между использованием отличительных призна-

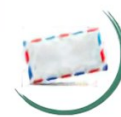
ков нашего решения и установленными техническими результатами. Но также указано, что дополнительные материалы не должны выходить за рамки первоначальных материалов. Как в ответе на запрос соблюсти эти требования?

Примерно 2 года назад экспертиза чаще стала указывать на необходимость приведения причинно-следственных связей достижения технических результатов, ссылаясь на п. 43.4 (последняя редакция) Требований к документам заявки на выдачу патента на изобретение от 21.02.2023. Ранее этот пункт существовал, но экспертиза не часто о нем вспоминала. Приведение в дополнительных материалах причинно-следственных связей достижения результатов обычно не считается выходом за рамки первоначальных материалов. Но, не имея информации о сущности технических результатов, трудно дать однозначный ответ. В некоторых случаях эти причинно-следственные связи можно заменять на ссылки из общедоступных источников.

Например, вместо винтового соединения, используемого в прототипе, вы применяете соединение болтовое и указываете, что оно имеет большую надежность закрепления деталей друг относительно друга. Если экспертиза для этого случая предложит указать причинно-следственные связи повышения надежности, вы вместо описания того, что рычаг гаечного ключа обеспечивает больший крутящий момент на болте, чем отвертка на винте при скреплении деталей, можете сослаться на учебники, в которых этот эффект описан.

На будущее, учитывая существующую практику рассмотрения заявок, предлагаю после приведе-

ния каждого технического результата приводить хотя бы одно-два предложения об указании причинно-следственных связей. Например, вы указываете, что использование амортизаторов под фотоэлектрическим микроскопом повышает его разрешение. Далее можно добавить, что благодаря амортизаторам уменьшаются нефункциональные перемещения измерительного модуля относительно объекта, уменьшая погрешность измерения. Это и будет причинно-следственная связь достижения технического результата. Приведу дословный пример причинно-следственных связей достижения технических результатов из пат. на ПМ 205922 «Строительный блок с подсветкой». В нем сказано, что «Заявленная полезная модель обеспечивает повышение качества строительных блоков с подсветкой за счет создания правильной геометрии (в предыдущем абзаце патента было указано какой) боковых сторон, фиксации светодиодной ленты в заданном положении относительно граней и ребер блока, исключения попадания влаги и других агрессивных сред внутрь. Это способствует повышению долговечности строительного блока в процессе его эксплуатации, в том числе при межсезонных перепадах температур и осадков».



Ильясов Э. Е.,
г. Йошкар-Ола

Существуют ли какие-нибудь объективные способы оценки значимости изобретений?

В настоящее время наиболее известные следующие методы оценки изо-

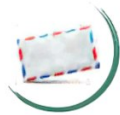
бретений: по техническому уровню; комплексный, учитывающий качественные показатели; на основе характеристических таблиц для изобретений, не создающих экономии; на основе экономической значимости; сравнительный, используемый в ФИПС; доходный; затратный. Изобретателям можно посоветовать первый и второй методы. Изобретателям, работающим на предприятиях, если начальство изобретение не оценило, следует иметь в виду ст. 1370 п. 4.4 ч. IV ГК РФ, в которой сказано: «При отсутствии в договоре между работодателем и работником соглашения об ином работник должен письменно уведомить работодателя о создании в связи с выполнением своих трудовых обязанностей или конкретного задания работодателя такого результата, в отношении которого возможна правовая охрана. Если работодатель в течение шести месяцев со дня уведомления его работником не подаст заявку на выдачу патента на соответствующее служебное изобретение, служебную полезную модель или служебный промышленный образец в федеральный орган исполнительной власти по интеллектуальной собственности, не передаст право на получение патента на служебное изобретение, служебную полезную модель или служебный промышленный образец другому лицу или не сообщит работнику о сохранении информации о соответствующем результате интеллектуальной деятельности в тайне, право на получение патента на такие изобретение, полезную модель или промышленный образец возвращается работнику».

То есть в этом случае изобретатели могут оформлять патенты на себя, если они на это готовы. Таких примеров достаточно. Например, в области проведения медицинских операций большое число патентов принадлежит физическим лицам.

Теперь информация для руководителей. Для оценки патентов им чаще приходится пользоваться доходным и затратным подходами (см. п. 15, п. 18 Федерального стандарта оценки «Общие понятия оценки, подходы и требования к проведению оценки»). Это необходимо для оценки интеллектуальной соб-

ственности, в том числе при заключении лицензионных соглашений. По мнению проф. В.И. Мухопода, справедливые роялти по лицензионным соглашениям в электротехнической промышленности составляют 1–5%, в электронной — 4–10%, станкостроительной — 4,5–7,5%, фармацевтической — 2–5%, для потребительских товаров массового спроса — 0,2–1,5%.

Но при этом всем следует иметь в виду, что, как подчеркивает бывший советник генерального директора Роспатента Е.М. Буряк, «ТЕХНОЛОГИЯ СТОИТ СТОЛЬКО, ЗА СКОЛЬКО ВАМ УДАЛОСЬ ЕЕ ПРОДАТЬ — НЕ БОЛЬШЕ И НЕ МЕНЬШЕ».



Науменко Н. В.,
г. Калининград

В интернете на лекции про изобретательство я услышал про идеальный конечный результат как важный инструмент при создании изобретений, а также про бесплатные изобретения. Не могли бы Вы поподробнее рассказать про эти понятия.

Вероятно, эта лекция касалась Теории решения изобретательских задач (ТРИЗ). Термин «идеальный конечный результат» (ИКР) я впервые встретил в книге Г.А. Альтшуллера «Алгоритм изобретения». По его мнению, ИКР позволяет «отвлечься от ограничений и запретов, накладываемых обстоятельствами». Он приводит задачу по окраске внутренних поверхностей труб. Если решать задачу напрямую, то она «рисует» обычно в виде некой достаточно компактной «автокисти», которая движется внутри трубы». Тут отчетливо видна привязанность к уже известным устройствам, предназначенным для окраски внешних поверхностей. Идеальный же результат следовало бы сформулировать иначе: «Краска сама поступает в трубу, и сама равномерно покрывает ее внутреннюю поверхность». Не обязательно ИКР должен быть достигнут, но стремиться к этому надо, и это облегчает решение поставленной задачи. Например, для ее решения можно запустить в трубу пульверизатор на максимально возможное расстояние и об-

рабатывать ее внутреннюю поверхность, подтягивая к точке запуска. В результате получается максимальное приближение к ИКР.

Теперь по поводу бесплатных изобретений. Кстати, многие «мастера ТРИЗ» обходят проблему патентования технических решений и направляют изобретателей к патентным поверенным для оформления заявок либо рекомендуют бесплатную защиту. По разным данным, до рыночной реализации доходит всего 1% ежегодно выдаваемых американских патентов. Учитывая это, с целью экономии средств, в качестве защитной информации, согласно патентному законодательству США, могут рассматриваться «оборонительные публикации» или «оборонительное раскрытие информации». В российской практике также используются защитные публикации, виды которых подробно представлены в документе «Порядок проведения информационного поиска при проведении экспертизы по существу по заявке на выдачу патента на изобретение и представления отчета о нем (приказ Минэкономразвития РФ от 25.05.2016 № 316).

Наиболее часто для раскрытия технических решений используются публикации в научно-исследовательской литературе. Опубликованные на сайте ФИПС формулы изобретений, по которым вынесены отказные решения, также можно рассматривать как защитные публикации бесплатных изобретений. В этом случае изобретатель не сможет запретить конкурентам производить и продавать свою продукцию, ссылаясь на эти публикации. Но если эксперт по недосмотру выдаст патент на опубликованное решение третьему лицу, то вы сможете лишить его этого патента. На практике часто происходит по-другому. Если конкуренты предъявляют вам претензии, что вы нарушаете такой их патент, вы ссылаетесь на свою защитную публикацию, у которой дата публикации ранее даты подачи заявки на этот патент, и сообщаете им, что готовы быть инициатором признания их патента недействительным в соответствии со ст. 1398 ч. IV ГК РФ. В моей практике претензии со стороны конкурентов на этом заканчивались.

Когда-то в июле-августе



170 лет назад

28.08.1853

В г. Грайвороне Курской губернии в дворянской семье родился **Владимир Григорьевич ШУХОВ**, русский и советский инженер, архитектор, изобретатель, ученый. Вскоре семья Шуховых переехала в Курск, а затем в Санкт-Петербург. Здесь в 1863 г. Владимир поступил в 5-ю гимназию, где проявил большие способности к точным наукам, особенно к математике. Из-за недостатка средств в семье ему пришлось с 13 лет давать уроки. Закончив гимназию в 1871 г., Владимир стал студентом инженерно-технического отделения Императорского Московского технического училища. Уже заканчивая последний курс, Шухов создал свое первое изобретение — паровую форсунку для разбрызгивания мазута в топках. В 1876 г. после окончания училища Шухова отправляют в служебную командировку на Всемирную выставку в США для знакомства с техническими достижениями. Вернувшись в Россию, инженер поступил на службу в Управление Варшавско-Венской железной дороги. Но серьезная болезнь изменила его планы. Врачи рекомендовали сменить климат. Случайно Шухов встретил американского инженера А. В. Бари, с которым познакомился в США. Бари предложил Шухову работу на нефтепромыслах в Баку. Работая здесь, инженер решил проблему транспортировки нефти с помощью нефтепровода, который был построен в 1879 г. по его

проекту. В 1880 г. Шухов переехал в Москву, где получил должность главного конструктора и инженера в Технической конторе А. В. Бари. Для хранения нефти Владимир Григорьевич разработал цилиндрические резервуары из цельно-металлических листов, располагавшиеся непосредственно на грунте с песчаной подсыпкой. В середине 1880-х гг. инженер придумал систему «эрлифт» для подъема нефти из скважины под давлением воздуха и процесс по извлечению бензина из нефти — «крекинг». По его проекту были созданы нефтеналивные баржи. Им были разработаны мощные паровые котлы — горизонтально-водотрубные и с экранированной топкой, усовершенствована форсунка, которую стали применять на судах. Шухов проявил себя и как архитектор. На Нижегородской выставке при строительстве павильонов и башен им впервые были применены гиперболоидные конструкции и металлические сетчатые оболочки. Эти конструкции стали потом использоваться в самых разных сооружениях. В годы Первой мировой войны по его проектам строились суда, создавались плавучие мины, платформы для осадных орудий. После революции контора Бари была национализирована, и Шухов возглавил проектное бюро Строительной конторы Мосмашинотреста. Одним из самых крупных проектов инженера в 1920-х гг. стало сооружение на Шаболовке башни для установки мощной радиостанции. В последние годы жизни инженер занимался проектированием цехов металлургических комбинатов, а также газгольдеров и авиационных ангаров, водонапорных башен, мостов, нефтепроводов. Советская власть высоко оценила работу инженера и изобретателя. Ему было присвоено звание Героя Труда, Заслуженного деятеля науки и техники, он стал членом-корреспондентом АН СССР. Во время работы от случайно опрокинутой на себя свечи на Шухове вспыхнула одежда, и 2 февраля 1939 г. он скончался от полученных ожогов.



160 лет назад

30.07.1863

В семье фермеров в Спрингвеллс Тауншип (штат Мичиган, США) родился **американский изобретатель и пионер массового автомобильного производства Генри ФОРД**. Когда Генри исполнилось 12 лет, отец подарил ему часы. Разобрав их на части, он понял устройство. Набив руку на починке часов своих товарищей и соседей, он скоро снискал себе в округе славу хорошего часовщика. В том же возрасте он впервые увидел паромобиль, что произвело на него сильнейшее впечатление. После смерти матери 16-летний Форд отправился в г. Детройт. Здесь он сначала работал помощником токаря, потом несколько раз менял работу в поисках новых знаний и навыков. Спустя 3 года пришлось возвратиться домой. В то время для обработки полей его отец приобрел новый трактор. Досконально изучив его устройство, Генри устроился на работу в фирму-производитель ремонтником. В 1885 г. ему поручили починить двигатель Отто. Ознакомившись с конструкцией последнего, Форд в 1887 г. создает его четырехтактный вариант. В 1891 г. он получил должность инженера в компании Эдисона, а 2 годами позже стал старшим инженером. В 1896 г. он выпускает свой первый автомобиль — квадроцикл. В 1903 г. Генри основал Ford Motor company. Фирма закрепилась на рынке и обошла своих конкурентов, применяя конвейерный метод, который позволил снизить время сборки, а также цену автомобиля вдвое. Такое интенсивное производство утомляло

рабочих, и чтобы не терять кадры, Форд поднимает зарплату с 2,5 долларов до 5, сокращает рабочий день до 8 часов, а рабочую неделю — до 5 дней. В годы Первой мировой он выступает против войны, однако на своих заводах выполняет военные заказы. Помимо автомобильной компании, им в 1925 г. была создана авиакомпания Ford Airways, где он стал производить авиалайнеры. Самым удачным оказался пассажирский самолет «Жестяной Гусь» (трехмоторный моноплан). В 1945 г. Форд передал все полномочия по управлению фирмой своему старшему внуку Генри Форду II. За свои заслуги в области автомобильной промышленности он был отмечен рядом наград, в том числе медалью Эллиота Крессона, вручаемой за выдающиеся научные и технические достижения. Генри Форд скончался 7 апреля 1947 г. в возрасте 83 лет в г. Дирборне.



160 лет назад

15.08.1863

В селе Висяга Алатырского уезда Симбирской губернии в семье военного родился Алексей Николаевич КРЫЛОВ, выдающийся русский и советский ученый, математик, механик, инженер-кораблестроитель. Из-за болезни отца семья в 1872–1874 гг. жила во Франции, где Алексей учился в пансионе Русселя. В 1875 г. Крыловы поселились в Риге. Здесь Алексей несколько раз менял место учебы: сначала частная школа, затем Рижская классическая гимназия, потом пансион лейтенанта Д. В. Перского, где готовили к поступлению в Морской корпус.

В 1878–1884 гг. Крылов прошел обучение в Морском корпусе и получил звание мичмана. С октября

1884 г. он начал свою службу в командной части Главного гидрографического управления, где проводил свои первые научные исследования. Крылов разработал теорию девиации, позволяющую учитывать искажения показаний магнитных компасов, которые приводили к отклонениям кораблей от нужного маршрута. После окончания в 1890 г. кораблестроительного отделения Морской академии Алексей Николаевич занимается преподаванием и разработкой вопросов теории кораблей. В 1893 г. Крыловым была опубликована работа «Новый метод вычисления элементов корабля».

В своих работах 1898 г. он дал подробные объяснения поведению корабля при разной степени волнения на море. Впервые им был разработан способ предвычисления мореходных качеств и устойчивости проектируемых кораблей. С 1902 г. Крылов начал работать над проблемой непотопляемости судов. Он сам выезжал на места аварий, где исследовал их причины, опрашивал свидетелей. В результате были созданы «Таблицы непотопляемости», которые помогали судостроителям избегать ошибок при конструировании, а капитанам кораблей — аварий судов при возникновении. Была представлена система размещения отсеков в корпусе корабля, а также тот порядок намеренного затопления отсеков, парных к поврежденным, который часто являлся единственным способом спасения корабля. Таблицы Крылова нашли широкое применение во флоте России, а также в других странах. Алексей Николаевич рассматривал также вопросы, связанные с обеспечением прочности кораблей. Он отмечал несовершенство многих русских боевых кораблей и в открытую говорил об этом. Правдивость его выступлений подтвердила Русско-японская война. В 1907 г. Крылов стал главным инспектором кораблестроения, а затем председателем Морского технического комитета. Продолжая свои критические замечания о порядках на флоте, он приобрел много недоброжелателей и был вынужден оставить и Морскую академию, и службу на флоте. Лишь после революции, в 1919 г., он возвратился к своей работе. В 1936 г. им была написана работа «Вибрация судов», в которой ученый рассказал об опасном влиянии вибрации и мерах по ее

предупреждению. В 1940 г. была закончена разработка теории влияния качки корабля на показания компаса. За этот труд А. Н. Крылов был удостоен в 1941 г. Сталинской премии. В 1943 г. за заслуги в области кораблестроения, которому Алексей Николаевич отдал 60 лет жизни, ему было присвоено звание Героя Социалистического Труда. В годы Великой Отечественной войны им был выпущен ряд учебников по кораблестроению. 25 октября 1945 г. А. Н. Крылов умер в возрасте 82 лет.



135 лет назад

30.07.1888

В г. Муроме Владимирской губернии в семье купца 1-й гильдии родился Владимир Козьмич ЗВОРЫКИН, изобретатель в области современного телевидения и электронных оптических приборов. В 1906 г. Владимир с отличием закончил сначала Муромское реальное училище, а затем в 1912 г. электротехнический факультет Санкт-Петербургского технологического института. Как один из его лучших выпускников Зворыкин был отправлен на стажировку в парижский Коллеж де Франс. Осенью 1913 г. он переехал в Берлин, где посещал лекции по теоретической физике в Шарлоттенбургском институте. Из-за начавшейся Первой мировой войны Владимир Козьмич был вынужден вернуться в Петроград, где вскоре был мобилизован в роту беспроволочного телеграфа. За провинность попал под трибунал, но по состоянию здоровья был отозван с фронта и направлен в военную Электротехническую школу как преподаватель, затем служил военным инспектором по изготовлению радиооборудования. Спасаясь от Гражданской войны, Зворыкин оказался в Омске. По поручению правительства Колчака занимался закупками необходимого радиооборудования в США. Уже за границей узнал о па-

дении Колчака и вынужден был остаться в США. Фирма «Вестингауз электрик» предложила Зворыкину работу, где он первоначально занялся совершенствованием приемно-усилительных ламп, используемых в радиоприемниках. Не согласившись с оплатой, которую ему предложили, инженер уходит из фирмы и открывает свою мастерскую по сборке на заказ портативных радиоприемников. В 1923 г. Зворыкин вернулся в фирму, где стал заниматься вопросами телевидения. Работая практически в одиночку, он собрал телевизионную установку, которая была полностью электронной. В декабре 1923 г. он подал заявку на это изобретение. В 1925 г. им был разработан прибор, совмещающий фотоэлемент и усилитель. В 1926 г. ему присвоили ученую степень доктора философии за работу «Исследования фотоэлементов и их совершенствование». В 1927 г. ученый создал новую систему звукозаписи с применением фотоэлементов. Используя в качестве фоточувствительного материала цезий и магний, он достиг рекордной чувствительности ячеек, реагирующих на свет. Открытие было сразу же внедрено в практику, так как фотоэлементы стали применять в охранной сигнализации, для открывания дверей и т.д. В 1929 г. им была разработана вакуумная телевизионная приемная трубка-кинескоп, а в 1931 г. — конструкция передающей трубки-иконоскопа. Поскольку «Вестингауз электрик» не продолжила работу по телевизионной тематике, Зворыкин поступил на работу в RCA (Радиокорпорация Америки). В 1935 г. была проведена первая опытная телетрансляция, которая шла из Нью-Йорка. В 1938 г. по договору с RCA в Москве была введена в действие станция электронного телевидения. В 1941–1943 гг. Зворыкиным были созданы электронные микроскопы, в 1946 г. вместе с Л.Е. Фиори было изобретено электронное читающее устройство для слепых. Изобретения Зворыкина в области телевидения нашли применение в медицинской и военной технике, на транспорте. Всего ученый получил на свои изобретения 120 патентов. Скончался Зворыкин 29 июля 1982 г. и был похоронен в г. Принстоне.

Екатерина КОЗУЛИНА,
Рисунки Веры БРЕУС

Журнал

ИЗОБРЕТАТЕЛЬ И РАЦИОНАЛИЗАТОР

июль-август 2023

Главный редактор
В.Т. БОРОДИН (к.т.н.)

Редакционный совет:

Ю.В. Гуляев (академик РАН) — научный руководитель Института радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова

Ю.М. Ермаков (д.т.н.) — профессор Московского технологического университета

В.С. Кондратенко (д.т.н.) — академик Международной академии технологических наук
О.А. Морозов (к.т.н.) — директор НПП «МАГРАТЕП»

А.С. Сигов (академик РАН) — президент Московского технологического университета

К.Ю. Чайкин — член Международной академии независимых часовщиков (АНСИ)

В.П. Чернолес (к.т.н., д.п.н.) — руководитель НИЛ Военной академии связи им. Маршала Советского Союза С.М. Буденного

Номер готовили:

Зам. гл. редактора **У.В. Бородина**

Корректор **М.С. Волченкова**

Верстка **А.С. Рубилкин**

Учредитель и издатель
ООО «Изобретатель и рационализатор»

Генеральный директор: У.В. БОРОДИНА

Адрес учредителя и издателя: 125212, г. Москва, ул. Адмирала Макарова, д. 6, стр. 13, эт. 2, ч.к. № 92

Подписка, распространение и реклама

Тел.: +7 (916) 227-53-79

E-mail: podpiska@i-r.ru

Контакты редакции:

Тел.: +7 (916) 227-53-79

E-mail: ir@i-r.ru

Сайт: www.i-r.ru

Журнал «Изобретатель и рационализатор» зарегистрирован Министерством печати и массовой информации РФ 03.11.1990, № 159.

Присланные материалы не рецензируются и не возвращаются. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов.

© «Изобретатель и рационализатор», 2023



31 января 1979 г. Указом Президиума ВС СССР журнал награжден орденом «Знак Почета».

№ 4 (821) июль-август, 2023 Издается с 1929 г.

Подписано в печать 11.09.2023

Тираж 2500 экз.

Отпечатано ООО «МЕДИАКОЛОП»

г. Москва, Сигнальный пр., д. 19, бизнес-центр «Взлдан»

Журнал ИР получают:

Администрация Президента Российской Федерации (Кириенко С.В.)
Государственная Дума Федерального Собрания РФ (Володин В.В., Кононов В.М.)
Совет Федерации Федерального Собрания РФ (Гумерова Л.С.)
Генеральная Прокуратура РФ (Краснов И.В.)
Министерство природных ресурсов и экологии РФ (Козлов А.А.)
Министерство просвещения РФ (Кравцов С.С.)
Министерство культуры РФ (Любимова О.Б.)
Министерство промышленности и торговли РФ (Мантуров Д.В.)
Министерство экономического развития РФ (Решетников М.Г.)
Министерство науки и высшего образования РФ (Фальков В.Н.)
Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ (Шадаев М.И.)
Министерство обороны РФ (Шойгу С.К.)
Председатель Совета Федерации ФС РФ (Матвиенко В.И.)
Председатель Правительства РФ (Мишустин М.В.)
Мэр Москвы (Собянин С.С.)
Совет безопасности РФ (Медведев Д.А., Патрушев Н.П.)
Министр РФ по развитию Дальнего Востока и Арктики (Чекунков А.О.)
Министр здравоохранения РФ (Мурашко М.А.)
Президент Торгово-промышленной палаты РФ (Катырин С.Н.)
Президент Российского союза промышленников и предпринимателей (Шохин А.Н.)
Уполномоченный при Президенте РФ по защите прав предпринимателей (Титов Б.Ю.)
Председатель суда по интеллектуальным правам (Новоселова Л.А.)
Руководитель Федеральной службы по ИС (Зубов Ю.С.)
Президент Евразийского патентного ведомства (Ивлиев Г.П.)
Председатель Исполнительного комитета СНГ (Лебедев С.Н.)
Председатель Коллегии Евразийской экономической комиссии (Мясникович М.В.)
Президент Республики Беларусь (Лукашенко А.Г.)
Президент Республики Казахстан (Токаев К.Ж.)
Президент Республики Армения (Хачатурян В.)
Президент Республики Азербайджан (Алиев И.)
Генеральный директор Фонда содействия инновациям (Поляков С.Г.)
Генеральный директор корпорации «Ростех» (Чемезов С.В.)
Главный исполнительный директор ПАО «НК «Роснефть» (Сечин И.И.)
Президент-председатель правления Банка ВТБ (Костин А.Л.)
Президент, председатель правления Сбербанка (Греф Г.О.)
Президент Российской академии наук (Красников Г.Я.)
Секретарь Генерального совета «Единой России» (Турчак А.А.)
Председатель ЦК КПРФ (Зюганов Г.А.)
Председатель ЛДПР (Слуцкий Л.Э.)
Председатель партии «Справедливая Россия» (Миронов С.М.)

УВЕКОВЕЧИТЬ ИСКУССТВО с FASHION CONCRETE

Технология Fashion Concrete придумана инженерами из научно-производственной лаборатории и художниками из арт-мастерской концерна «КРОСТ».

Технология позволяет соединять цветные слои бетона, не смешивая их.

СЕГОДНЯ ЭТО – ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ СТАРТАП, ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ КОТОРОГО ОЧЕНЬ ШИРОКА. ТАКИЕ КАРТИНЫ МОГУТ УКРАШАТЬ ГОРОДСКИЕ ПЛОЩАДИ, ЗДАНИЯ, ИНТЕРЬЕРЫ, А МОГУТ СТАТЬ ПОЛНОЦЕННЫМИ АРТ-ОБЪЕКТАМИ.

Картины из бетона изготавливаются с помощью современных робототехнических установок, в заводских условиях.



☎ +7 (495) 725 80 57

✉ info@krost.net

🌐 www.krost.ru



- КАРТИНЫ ИЗ ЦВЕТНОГО БЕТОНА ОБЛАДАЮТ НЕ ТОЛЬКО ДЕКОРАТИВНОЙ ФУНКЦИЕЙ, НО И НЕСУЩЕЙ
- МАКСИМАЛЬНЫЕ ГАБАРИТЫ ОДНОГО МОДУЛЯ: 3,5×8 М
- ЛЮБЫЕ РАЗМЕРЫ ИЗДЕЛИЯ
- ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫЙ БЕТОН
- 10 000 ОТТЕНКОВ
- РОВНЫЙ ЧИСТЫЙ ЦВЕТ БЕЗ ПРОЖИЛОК, КАК В НАТУРАЛЬНОМ КАМНЕ
- ТЕХНОЛОГИЯ БЕСШОВНОГО СОЕДИНЕНИЯ ПЛИТ





FIBROL



«Я беру камень и отсекаю всё лишнее»
Микеланджело Буонарроти